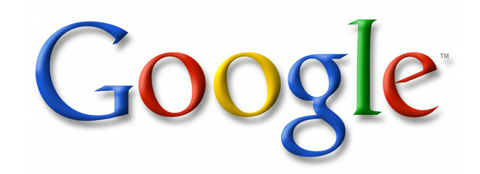


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Felix Freiherr von Kuester

Grundzüge der Allgemeinen Chirurgie und chirurgischen Technik.

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD



Exchange
Boston Medical Library





GRUNDZÜGE

DER

ALLGEMEINEN CHIRURGIE

UND

CHIRURGISCHEN TECHNIK

FÜR

ÄRZTE UND STUDIERENDE.

VON

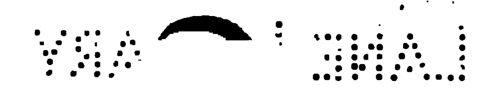
PROF. DR. FREIHERR v. KUESTER
BERLIN.

MIT 291 ABBILDUNGEN.

URBAN & SCHWARZENBERG
BERLIN — N., FRIEDRICHSTRASSE 105b
WIEN — I., MAXIMILIANSTRASSE 4
1908.

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

Published September 25, 1908. Privilege of copyright in the United States reserved under the Act approved March 3, 1905, by Urban & Schwarzenberg, Berlin.



K95
1908

VORWORT.

Infolge der gewaltigen Fortschritte, welche die Medizin innerhalb der letzten Dezennien gemacht hat und die sich in der Gegenwart unaufhörlich fortsetzen, wird es dem Studenten und dem Arzte immer schwerer, auf jedem Gebiete beschlagen zu sein und andauernd Schritt mit dessen Weiterentwicklung zu halten. Um aber für die gründliche Ausbildung des jungen Mediziners und die erfolgreiche Fortbildung des älteren einen festen Boden zu schaffen, muß man den Studierenden in die Lage bringen, leicht und rasch das ganze Gebiet einer Disziplin zu überarbeiten und muß dem praktischen Arzte die Möglichkeit geben, in den wenigen Mußestunden, die seine anstrengende Tätigkeit ihm läßt, das dem Geiste Entfallene schnell wieder zu memorieren. Für diese beiden Zwecke dürften aber die bis jetzt vorhandenen Lehrbücher der allgemeinen Chirurgie größtenteils zu umfangreich sein. Es fehlte meines Erachtens an einem Buche, welches in knapper Form alles Wichtige schildert, die Bedürfnisse des praktischen Arztes vollständig berücksichtigt, dem Studenten ein Begleiter während der klinischen Semester und ein Repetitorium für das Staatsexamen ist, sowie dem medizinischen Praktikanten, der sein Jahr an einem Krankenhause absolviert, ein treuer Helfer in der Not sein kann. Ein derartiges Buch zu schaffen, habe ich im Vorliegenden versucht. Bei seiner Abfassung ließ ich mich stets von der Frage leiten: „Was braucht der Praktiker?“ Ungeklärtes und Nebensächliches wurde daher nach Möglichkeit beiseite gelassen oder nur gestreift, praktisch Wichtiges eingehender be-

a

70287

handelt. Vom gleichen Gesichtspunkte aus hielt ich es auch für zweckmäßig, der allgemeinen chirurgischen Technik einen besonderen Abschnitt des Buches zu widmen. Literaturangaben erschienen mir durchaus entbehrlich und die Nennung von Namen habe ich nach Möglichkeit beschränkt.

Die Illustrationen sind zum größten Teile nach meinen eigenen Angaben, Beobachtungen und Präparaten von Herrn Karl Queisser und Fräulein Liselotte Schulze gezeichnet. Eine Anzahl anderer, die mir besonders lehrreich erschienen, entlehnte ich Werken des gleichen Verlages. Für die Abbildungen der Instrumente wurden Klischees benutzt, welche die Firma H. Windler, Hoflieferant, Berlin in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hatte.

Berlin, Oktober 1908.

Freiherr v. Kuester.

Inhalt.

Allgemeine chirurgische Technik.

Allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie.

Allgemeine chirurgische Technik.

I. Vorbereitungen zur chirurgischen Tätigkeit.

A. Antisepsis, Asepsis und Desinfektion.

Zum wichtigsten Rüstzeug des modernen Chirurgen gehört die absolute Beherrschung der Asepsis. Denn nur mit ihrer Hilfe ist es möglich, die Behandlung einer Wunde erfolgreich und den operativen Eingriff segenbringend zu gestalten. Das eifrigste Studium dieser Disziplin ist daher auch eine der unumgänglichsten Vorbereitungen auf die chirurgische Tätigkeit.

Jetzt und früher.

Der junge Mediziner, der heute dem klinischen Vortrage seines Lehrers lauscht und den eleganten Operationen desselben mit bewundernden Blicken folgt, ist in einer Zeit aufgewachsen, in der die glänzenden Erfolge der Chirurgie schon nicht mehr überraschten und deswegen nimmt er dieselben auch als etwas ganz Selbstverständliches hin. Wie anders war das früher, da wir noch als Kinder brav an Mutters Seite mit unseren kleinen Schmutzfingern emsig aus alter Leinwand Scharpie zupften, die, wie sie da war, ohne weitere Vorbereitung die Wunden unserer Helden im Kriege decken sollte. Damals verfolgten das purulente Ödem, der Hospitalbrand, die Wundrose und der Wundstarrkrampf, Krankheiten, die man zum Teil heute nur noch dem Namen nach kennt, den Chirurgen auf Schritt und Tritt, vereitelten seine Erfolge und hemmten die Entwicklung unserer Kunst. Heftige Fiebererscheinungen und Eiterungen bei der Wundheilung gehörten zum normalen Verlauf und die Gesamtmortalität in den chirurgischen Abteilungen der Kliniken und Hospitäler war erschreckend!

Wo aber liegt der Grund zu diesem staunenswerten Umschwunge?

Listers Antiseptik.

In der Entwicklung der Chirurgie ist seit Menschengedenken wohl keine andere neue Lehre von so eminenter Bedeutung gewesen wie diejenige *Lord Joseph Listers* über die Wundinfektion. Und wenn auch manche seiner Voraussetzungen sich mit der Zeit als unrichtig herausgestellt haben und zutreffenderen weichen mußten und manche Maßnahmen verlassen und durch zweckmäßigere ersetzt wurden, den Grundstein hatte im Jahre 1867 *Lister* gelegt: ihm verdanken wir die ersten und damit die wichtigsten Kenntnisse der Wundinfektion.

Nach seiner Auffassung wäre die Luft mit kleinsten Lebewesen erfüllt, die sich auf die Wunde und alle übrigen Gegenstände niederließen, sie so infizierten und die Eiterung hervorriefen. Er hatte dann auch bald ausfindig gemacht, daß die Karbolsäure diese Lebewesen vernichtet und empfahl sie daher für die Wundbehandlung. Später wurden dann von anderen Autoren noch weitere Chemikalien, z. B. die Borsäure und das Sublimat zum gleichen Zwecke eingeführt, und da alle diese Mittel die Infektion bekämpfen sollten, nannte man sie Desinfektionsmittel. Mit ihnen wusch und imprägnierte man, so gut es ging, alle mit der Wunde in Berührung kommenden Gegenstände. Nicht nur wurden die Hände des Arztes damit gereinigt, die Instrumente in ihnen aufbewahrt und die Verbandstoffe mit ihnen getränkt, nein, auch die Luft, welche bei Operationen oder beim Verbandwechsel die Wunde umgab, wurde mit Karbolsäuredämpfen (Karbolspray) geschwängert und die Wunde selbst mit stark desinfizierenden Mitteln ausgespült oder gar stundenlang berieselt. So hoffte man die Infektionserreger allenthalben abzutöten. Um aber auch noch zu verhüten, daß im weiteren Verlaufe irgendwelche Keime aus der Luft in die Wunde gelangen könnten, fügte man in die oberen Schichten des Verbandes impermeable Stoffe ein. Diese Art der Wundbehandlung nannte man die antiseptische, d. h. in freier Übersetzung: die Wundinfektion bekämpfende Methode. Der Umschwung, den dieselbe in die Chirurgie brachte, war ein ganz enormer. Nicht nur wurden die Wundinfektionen seltener, die Operationserfolge bedeutend günstigere, auch der Mut der Ärzte nahm zu und wagte sich auf manches Gebiet, das bis dahin als ein noli me tangere gegolten hatte.

Weitere Entwicklung der Wundbehandlung.

Noch sollten wir aber nicht an der Grenze des Erreichbaren angelangt sein und bald schritt die Forschung auf dem mit so großem Erfolge betretenen Wege weiter vor. Die grundlegenden Arbeiten *Pasteurs, Billroths, Klebs, Kochs, Flügges, Gaffkys, Löfflers* u. a. lehrten uns das Wesen und die Lebensweise der Infektionserreger, der Bakterien, immer genauer kennen. Bald fiel infolgedessen aber auch der praktisch sehr wichtige Satz *Listers,* daß alle Infektion aus der Luft stamme und aus ihr erst an das organische Material gelange. Wir wissen heute, daß die Mikroben lediglich im organischen Material gedeihen und nur aus diesem an kleinste Flüssigkeitströpfchen oder an Staubpartikelchen gebunden, gelegentlich in die Luft hineingetragen werden. Hierzu kommt noch, daß die weitaus größte Zahl der Luftkeime nachweislich den unschuldigen, für den Menschen durchaus nicht pathogenen Schimmel-, Hefen- und Spaltpilzen angehört. *Lister* allerdings sprach irrtümlich gerade diese letzteren als Erreger der Wundinfektion an, während wir jetzt davon überzeugt sind, daß nur ganz bestimmte Arten von Bakterien dem Menschen gefährlich werden können und daß diese kaum jemals durch die Luft, hingegen sicher durch direkte Berührung mit infizierten Gegenständen übertragen werden. Infolgedessen sind nunmehr auch unsere Bedenken gegen die Luft als Infektionsträgerin nur noch sehr gering,

während wir der Kontaktinfektion, d. h. der Übertragung der Bakterien durch direkte Berührung keimhaltigen Materiales die größte Wichtigkeit beimessen. Der Karbolspray *Listers* und das hermetische Abschließen der Wunde gegen die Luft verloren daher auch bald ihre Bedeutung. Allmählich wurden indessen auch gewisse Mängel der Antiseptik beobachtet und infolge der weiteren Ausbildung unserer bakteriologischen Untersuchungsmethoden bewiesen. Das Einlegen der Instrumente in die desinfizierende Lösung hatte keine absolute Abtötung sämtlicher Keime zur Folge, noch vermochte die antiseptische Spülung und Tamponade die schon in die Wunde eingedrungenen Infektionserreger unschädlich zu machen. Hingegen lehrte die praktische Erfahrung und das Experiment, daß die in die Wunde gebrachten Antiseptika die Gewebe schädigten und häufig sowohl lokale als auch allgemeine Intoxikationen hervorriefen.

Bakterizide Kraft der Hitze.

Bald erkannte man auf Grund bakteriologischer Prüfungen, daß die Hitze eine viel stärkere bakterizide Kraft besitzt als alle unsere chemischen Desinfektionsmittel, und daß es mit ihrer Hilfe gelingt, Instrumente, Wäsche und Verbandstoffe, kurz alle Gegenstände, welche sich ihr, ohne Schaden zu nehmen, aussetzen lassen, vollständig keimfrei, d. h. steril zu machen. Dabei hat die Hitze gegenüber den chemischen Desinfektionsmitteln noch den besonderen Vorzug, daß sie die Keime in jedem Medium abtötet, während jene ihre bakterizide Kraft nicht ausüben können, wenn sie selbst in öliger oder fetter Lösung sind oder die Keime sich in einer solchen befinden, ferner wenn sie — wie dies bei einzelnen der Fall ist — infolge der Anwesenheit von Eiweißstoffen bzw. Alkalien chemisch gebunden werden.

Die Hitze kann man in dreierlei Form zur Anwendung bringen.

1. Als heißes bzw. kochendes Wasser,
2. als Dampf,
3. als heiße Luft.

Kochendes Wasser.

Am schnellsten und energischsten wirkt das kochende Wasser. Bereits in 2 Minuten tötet es die sehr widerstandsfähigen Milzbrandsporen und die weniger resistenten, vegetativen Formen der Bakterien in 1—5 Sekunden. Sporenfreie Bakterien sterben auch schon bei 1- bis 2stündigem Verweilen in heißem Wasser von 60—70° ab.

Wasserdampf.

Der Wasserdampf wirkt nur dann intensiv, wenn er nicht mit Luft gemischt ist. Wir nennen ihn in diesem Zustande „gesättigt“ und unterscheiden ruhenden, strömenden und gespannten Dampf, d. h. solchen, der unter einem gewissen Drucke steht, ferner überhitzten Dampf, der durch besondere Vorrichtungen auf über 100° erhitzt wird. Am wirksamsten ist von diesen vier Dampfarten der gespannte, aber auch der strömende Dampf tötet Milzbrandsporen bereits in 5—15 Minuten.

Heiße Luft.

Die heiße Luft wirkt lange nicht so stark wie kochendes Wasser und heißer gesättigter Dampf. Sporenfreie Bakterien werden erst bei $1\frac{1}{2}$stündigem Aufenthalt in 100° heißer Luft abgetötet, Sporen erst nach 3stündigem in einer Hitze von 140°.

Vergleichen wir die bakterizide Wirkung der stärksten in der Chirurgie verwendbaren chemischen Desinfizientien mit derjenigen der Hitze in einer Tabelle, so werden wir sehen, daß die letztere den ersteren bei weitem überlegen ist.

Es töten ab	Vegetative Formen der Bakterien [1])	Milzbrandsporen
5% Karbolsäurelös.	1—3 Minuten	noch nicht nach 1 Monat.
5% Lysollösung	1 Stunde	20 Tage.
0·1% Sublimatlösung	1—2 Minuten	3 Stunden.
Absoluter Alkohol	1—3 Tage	noch nicht nach 4 Monaten.
70% Alkohol	10—30 Minuten	noch nicht nach 1 Monat.
Formalin	2 Stunden	24 Stunden.
Kochendes Wasser	1—5 Sekunden	2 Minuten.
Strömender Wasserdampf	2—3 Minuten	5—15 Minuten.
Heiße Luft	bei 100° 1½ Stunden	bei 140° 3 Stunden.

Wahl der Sterilisationsmethoden.

Ist die billigste, einfachste und schnellste Sterilisationsmethode zugleich auch die sicherste, so werden wir ihr natürlich soviel als möglich den Vorzug geben. Diese Methode ist aber das Kochen. Ohne weiteres können wir nun auch unsere Instrumente, Schalen u. dgl. auf diese Art sterilisieren, wenn wir sie nur aus einem Material herstellen, welches das Kochen verträgt. Unbrauchbar aber ist die Kochmethode schon für die Behandlung der Verbandstoffe, da diese einerseits durch sie leiden würden und andrerseits doch auch trocken verwandt werden müssen. Aus letzterem Grunde können wir auch unsere Wäsche unmittelbar vor dem Gebrauche nicht kochen. Auch die heiße Luft ist zur Sterilisation der Verbandstoffe und Wäsche nicht geeignet, da sie diese Gegenstände brüchig macht. Hierüber eignet sie sich überhaupt nicht für den chirurgischen Bedarf, da die nötige Einwirkungsdauer derselben auf das zu sterilisierende Material eine zu lange ist. Wo wir also mit der Kochmethode nicht auskommen, müssen wir zum gesättigten Dampfe unsere Zuflucht nehmen. Es hat sich nun herausgestellt, daß alle für den Menschen pathogenen Keime nebst ihren Dauerformen in strömendem Wasserdampfe von 100° in zirka 15 Minuten abgetötet werden, während gewisse für den Menschen unschädliche Mikro-

[1]) Da die Angaben der verschiedenen Autoren sowie die Widerstandskraft der einzelnen Bakterienarten gegen die chemischen Desinfizientien verschieden sind, so wurden für die Tabelle der Einfachheit halber Mittelwerte gewählt.

organismen erst bei wesentlich höheren Temperaturen zugrunde gehen. Diese letzteren Keime können wir jedoch mit ruhigem Gewissen ignorieren und für unsere Zwecke genügt es daher, wenn wir die Wäsche und Verbandstoffe 20—30 Minuten lang dem strömenden Wasserdampfe von 100° aussetzen. Natürlich bedarf es zum Sterilisieren der Instrumente sowie der Wäsche und Verbandstoffe besonderer Apparate, deren Herstellung der Technik jedoch keinerlei Schwierigkeiten bietet.

Wesen der Aseptik.

Diese Methode, nach welcher wir alle mit einer Wunde in Berührung kommenden Gegenstände durch Hitze keimfrei machen und dann darauf verzichten, durch Desinfizientien etwaige Bakterien in der Wunde selbst noch beeinflussen zu wollen, nennt man die „aseptische". In erster Linie waren es *v. Bergmann*, *v. Esmarch*, *Landerer* und *Neuber*, die hier bahnbrechend gewirkt haben. Ein ganz besonderes Verdienst auf diesem Gebiete kommt jedoch dem leider allzufrüh uns entrissenen *Schimmelbusch* († 1895) zu, der sich nicht nur durch seine wissenschaftlichen Untersuchungen, sondern auch durch seine Verdienste um die Technik der Asepsis einen dauernden Namen gesichert hat. Mit Siegesschritt verbreitete sich seinerzeit diese neue Methode über die ganze Welt und heutzutage gibt es wohl kaum noch einen Chirurgen, der seine Instrumente, Verbandstoffe, Wäsche usw. nicht „nach *Schimmelbusch*" aseptisch machte. Nur in bezug auf die Verbandstoffe herrscht insofern noch eine gewisse Spaltung, als verschiedene Autoren doch noch an der Imprägnierung derselben mit Antisepticis festhalten, trotzdem sie sie vor dem Gebrauche sterilisieren. Wenn man also heutzutage noch von Antiseptikern spricht, so sind lediglich solche Chirurgen darunter zu verstehen, die in der eben geschilderten Weise vorgehen. Die strengen Aseptiker hingegen lehnen jede Berührung einer Wunde mit Desinfektionsmitteln ab, gleichviel ob dieselbe infiziert ist oder nicht, legen aber den größten Wert auf den freien Abfluß der eventuell sich bildenden Wundsekrete durch aseptische Tamponade und Drainage, sowie auf die Austrocknung der Wunde, worin, wie die Arbeiten *Neubers, Schlanges* u. a. bewiesen haben, die beste Wunddesinfektion zu suchen ist.

Credés prophylaktische Antisepsis.

Einen Mittelweg zwischen Asepsis und Antisepsis schlägt *Credé* ein. Er will die reinen Wunden wohl aseptisch, die infizierten hingegen antiseptisch behandeln. Da wir aber nie mit Sicherheit wissen, ob eine Wunde infiziert ist oder nicht, so wäre es seiner Meinung nach am zweckmäßigsten, ein Mittel anzuwenden und mit diesem auch das Verband- und Nahtmaterial zu tränken, das an und für sich aseptisch ist, jedoch bei Anwesenheit von Infektionserregern antiseptisch wirkt, ohne indessen hierbei für den menschlichen Organismus toxische Eigenschaften zu entwickeln oder die Gewebe zu reizen. Er fand denn auch, daß das metallische Silber diese Bedingungen erfülle, indem es selbst aseptisch sei, bei Gegenwart von Mikroorganismen jedoch mit den von diesen gebildeten Säuren Verbindungen eingehe, die stark bakterizide Eigenschaften haben. Nach vielfachen Versuchen gelang es *Credé* in dem kolloidalen

Silber, Argentum colloidale Credé oder Kollargol, ein praktisch verwendbares Präparat herzustellen.

Die chemischen Desinfektionsmittel. Leider aber können auch wir strengen Aseptiker die chemischen Desinfektionsmittel nicht vollständig entbehren. Denn wenn es auch der Technik immer mehr gelingt, sämtliche unsere chirurgischen Bedarfsartikel so herzustellen, daß wir sie ohne weiteres durch Hitze sterilisieren können, ein Gebilde bleibt doch übrig, welches durch kochendes Wasser, strömenden Dampf und heiße Luft ebenso zerstört wird wie die Mikroorganismen, das ist die menschliche Haut. Bisher sind sämtliche Versuche, die Hand des Arztes mit aseptischen Überzügen in Gestalt von Handschuhen oder erstarrenden Massen zu bedecken, aus den verschiedensten Gründen fehlgeschlagen. Und wenn es selbst gelänge, in diesem Sinne etwas Zweckmäßiges zu schaffen, so bliebe doch die Haut des Patienten übrig, die wir auf keine Weise ausschalten können. Hier sind wir daher auf die Benutzung der chemischen Desinfektionsmittel angewiesen. Immer aber müssen wir uns vergegenwärtigen, daß diese einerseits in ihrer Wirkung sämtlich der Hitze bedeutend nachstehen und andrerseits fast alle eine auch für den menschlichen Organismus stark toxische Wirkung haben, die wir beim Umgange mit ihnen genau kennen müssen.

Die gebräuchlichsten dieser Mittel sind die Karbolsäure, das Lysol, das Sublimat, die Borsäure, die essigsaure Tonerde, der Alkohol, das Jod und das Jodoform, das Formalin sowie das Wasserstoffsuperoxyd.

Karbolsäure. Die Karbolsäure, oder das Phenol C_6H_6O, ein Derivat des Steinkohlenteers, bildet farblose Kristallnadeln, ist flüchtig und löst sich in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur bis zum Verhältnis von 1 : 15. Reine Karbolsäure wirkt stark ätzend und ruft auf der Haut und auf den Schleimhäuten schmerzhafte Substanzverluste hervor, an die sich Narbenbildungen anschließen. Gewöhnlich wird sie in 2·5—5% Lösung zum Waschen von Instrumenten u. dgl. gebraucht. Die Wirkung derartiger Karbolsäurelösungen auf die Haut ist eine verschiedene. Während einzelne Personen eine gewisse Widerstandskraft gegen sie zu besitzen scheinen, haben andere geradezu eine Idiosynkrasie dagegen. Die Schädigungen können sich in solchen Fällen vom leichten Exanthem und Ekzem der Haut bis zur ausgedehntesten Gangrän der betroffenen Weichteile erstrecken. Noch bis auf den heutigen Tag werden hin und wieder, insbesondere von Laien frische Verletzungen mit Karbolwasserverbänden bedeckt, ein Verfahren, vor dem aus den eben angeführten Gründen nicht genug gewarnt werden kann. Bei Resorption von der Haut oder von Schleimhäuten aus können dieselben Erscheinungen auftreten, wie bei Aufnahme der Lösungen per os. Hier stellen sich besonders Kopfschmerz, Schwindel, Appetitlosigkeit und Erbrechen in den Vordergrund. Dabei beobachtet man je nach der Schwere der Vergiftung eine mehr oder weniger intensive, zwischen olivgrün und schwarz schwankende Verfärbung des Urins. In schweren Fällen kommen blutige

Diarrhöen, Hämoglobinurie und Krämpfe hinzu. Unter Kollapserscheinungen und starkem Sinken der Temperatur tritt allmählich vollkommene Bewußtlosigkeit ein. Die Pupillenreaktion wird träge oder hört ganz auf, die Atmung und der Puls werden immer oberflächlicher und matter: endlich beendet der Tod infolge Lähmung des vasomotorischen Zentrums in der Medulla oblongata die Qualen des Kranken. — Die Therapie kann neben dem selbstverständlich sofortigen Beseitigen allen Karbols sowohl bei lokaler als auch bei allgemeiner Intoxikation nur eine symptomatische sein. Bei letzterer spielen die Stimulantien eine große Rolle. Stets rege man ferner eine möglichst intensive Diurese durch Darreichung von weinsauren Salzen an. Die etwa noch im Magen befindliche Karbolsäure kann man durch Magenspülungen mit einer 3% Lösung von Natrium sulfuricum (Glaubersalz) in die unschädliche Phenolschwefelsäure zu verwandeln und als solche zu entfernen oder durch Eiweiß bzw. Milch zu fällen versuchen. — Am meisten empfiehlt es sich, überhaupt von dem Gebrauche des Karbols in jeder Form abzusehen und auch seine Verwendung unter dem Publikum zu bekämpfen.

Lysol.

Das Lysol, ein Verwandter des vorigen, ist ein Gemisch von Alkaliverbindungen der hohen Phenole mit Fett- und Harzseifen. Es stellt eine braune Flüssigkeit von insensiv unangenehmem, lang anhaftendem Geruche dar und wird meist in 0·5—3% wässeriger Lösung zu Spülungen der Hände, der inneren weiblichen Genitalien usw. gebraucht. Bei den Geburtshelfern ist dies Desinfiziens, da es die Instrumente schlüpfrig macht, sehr beliebt und merkwürdigerweise wird es auch von verschiedenen Chirurgen und vielen praktischen Ärzten geschätzt. Unverdünnt hat das Lysol bei Berührung der Haut und Schleimhäute Anätzungen zur Folge. In den gebräuchlichsten Lösungen angewandt kann es auf der Haut ebenso wie das Karbol Ekzeme u. dgl. sowie infolge von Resorption durch die Schleimhäute oder von einer Wunde aus allgemeine Intoxikationen hervorrufen, deren Schwere dem aufgenommenen Quantum des Mittels entspricht. Bei innerlichem Gebrauche verdünnter oder konzentrierter Lösungen — es dient ja heutzutage als Modegift — treten schwere, meist rasch zum Tode führende Vergiftungserscheinungen auf, die den durch Karbol hervorgerufenen fast vollständig gleichen. — Die Therapie der allgemeinen und lokalen Lysolvergiftung ist die gleiche wie diejenige der Karbolintoxikation.

Sublimat.

Das Sublimat, Hydrargyrum bichloratum, $HgCl_2$, ist ein weißes, kristallinisches, geruchloses, in Wasser bis zum Verhältnis von 1 : 16 lösliches, ungemein giftiges Pulver. Seine hauptsächlich zur Desinfektion der Haut benutzten, 0·05—0·1% wässerigen Lösungen, die an und für sich sauer reagieren, werden durch Zusatz von gleichen Prozentteilen Kochsalz neutral gemacht und am bequemsten aus den von *v. Angerer* angegebenen Pastillen hergestellt. Metallinstrumente dürfen mit diesem Mittel nicht in Berührung kommen, da sich sonst auf ihnen ein Niederschlag von metallischem Quecksilber in feinster Verteilung bildet und

sie schwarz färbt. Die Schädigungen, welche durch Sublimat entstehen können, sind Ekzeme der Haut bei Leuten, die wie Ärzte viel mit ihm zu arbeiten haben und eine Idiosynkrasie dagegen besitzen. Eine besondere Behandlung derartiger lokaler Affektionen ist meist überflüssig. Die Erscheinungen schwinden mit dem Vermeiden des schädigenden Agens in der Regel ganz von selbst. Seit wir dies Mittel nicht mehr zum Tränken unserer Verbandstoffe gebrauchen, treten allgemeine Vergiftungssymptome fast nur noch nach absichtlichem oder unabsichtlichem Genusse desselben auf. Die Vergiftung äußert sich in Schwindel, Mattigkeit, Unruhe, Erbrechen und besonders in blutigen Diarrhöen. An der Schleimhaut der Nase und des Mundes und besonders am Zahnfleisch treten ulzeröse Entzündungen und Blutungen auf. Im Urin beobachtet man Quecksilber und Eiweiß, dabei nimmt die Menge desselben immer mehr ab bis zur vollständigen Anurie. Die Körpertemperatur sinkt unter die Norm, Puls und Atmung werden oberflächlicher und schneller, der Patient wird allmählich zyanotisch. In manchen Fällen treten komatöse, in anderen Erregungszustände mit Delirien auf. Während beider beobachtet man hin und wieder klonische Zuckungen einzelner Muskelgruppen, besonders am Unterarm, an den Fingern, am Unterkiefer und am Rumpf. Unter zunehmender Zyanose tritt vollständige Bewußtlosigkeit und in dieser der Tod ein. — Auch hier dürfte die Therapie in der Hauptsache eine symptomatische sein. Magenausspülungen und die Verabreichung großer Mengen Milch, welche das Sublimat an ihr Eiweiß bindet, wären in Anwendung zu bringen.

Borsäure und essigsaure Tonerde.

Zwei schwächere Antiseptika sind die Borsäure und die essigsaure Tonerde. Die erstere, H_3BO_3, stellt in kaltem Wasser schwer lösliche, kristallinische Blättchen dar. Sie wird gewöhnlich in 2% Lösung zu Blasenspülungen u. dgl. benutzt, doch sind hierbei auch Intoxikationen beobachtet worden. Im allgemeinen findet sie keine allzuhäufige Anwendung mehr, nur in der Form von Borsalbe erfreut sie sich noch immer großer Beliebtheit. — Die essigsaure Tonerde, Aluminium aceticum, wird in 1—3% Lösung zu Gurgelungen und Umschlägen gebraucht. Sie gilt als Spezifikum gegen den Bacillus pyocyaneus und wird daher häufig zur Tränkung der Gaze verwandt, welche in Wunden gelegt werden soll, in denen dieser Mikroorganismus sich eingenistet hat und sich durch seine grüne Färbung des Eiters und seinen üblen Geruch bemerkbar macht. Die essigsaure Tonerde ist ungiftig.

Alkohol.

Der Alkohol, C_2H_6O, ist gleichfalls ein verhältnismäßig schwaches Desinfiziens, und zwar besitzt er in 70% Konzentration noch die stärkste bakterizide Kraft. Wir schätzen ihn aber sehr bei der Hautdesinfektion wegen seiner fettlösenden Wirkung. Außerdem eignet er sich sehr gut zur Aufbewahrung sterilisierter Gegenstände. Von einigen Autoren ist er zu antiseptischen Umschlägen empfohlen worden, doch können wir an deren Zweckmäßigkeit nicht glauben. — Lokale Intoxikationserscheinungen verursacht der Alkohol nicht, jedoch bei inner-

lichem Genusse manchmal heftige Allgemeinerscheinungen. — Die Symptomatologie und Therapie leichterer akuter Alkoholvergiftung ist ja jedem akademisch Gebildeten geläufig. In ganz schweren Fällen kann man eventuell zur Magenpumpe und zur Morphiumspritze greifen.

Alkoholvergiftungen.

Das Jod ist erst in neuerer Zeit von einzelnen Stellen aus als Hautdesinfiziens empfohlen worden. Da dasselbe indessen vor anderen Mitteln keine nennenswerten Vorzüge besitzt, seine Nachteile aber ziemlich bedeutende sind, so wird es verhältnismäßig nur sehr wenig benutzt. Höchstens zur Darstellung des Jodcatguts läßt es sich empfehlen.

Jod.

Ein Derivat des eben genannten Jodes ist das vielgebrauchte Jodoform, CHJ_3, ein gelbes, glänzendes, kristallinisches, scharf riechendes, in Äther, Chloroform, Alkohol, ätherischen und fetten Ölen leicht lösliches Pulver. Von vielen Chirurgen wird dasselbe teils als Wundstreupulver, teils zur Imprägnierung der zur Tamponade dienenden Gaze, sowie allgemein in Glyzerin oder Olivenöl gelöst zur Injektion benutzt. Die desinfizierende Kraft des Jodoforms ist keine große und tritt überhaupt nur dann zutage, wenn dasselbe durch die Stoffwechselprodukte der Bakterien zersetzt wird und nun mit ihnen leicht lösliche Jodverbindungen eingeht. In dieser Beziehung verhält es sich also ähnlich wie das *Credé*sche Kollargol. Geradezu als Spezifikum gilt das Mittel jedoch bei der Behandlung der Tuberkulose. Hier soll besonders der mechanische Reiz, den das in die Gewebe eingeführte und lange in ihnen liegen bleibende Jodoform ausübt, ein kräftiges, zur Schrumpfung neigendes Granulationsgewebe erzeugen, in welchem sich neue Tuberkeln nicht mehr entwickeln, die alten hingegen zugrunde gehen. Sehr gerne wird weiterhin die Jodoformgaze zur Stillung von Blutungen verwandt; als Tampon eingeführt, quillt sie nämlich, preßt sich so an die Gewebe fest und komprimiert dabei die verletzten größeren oder kleineren Blutgefäße. Bei der Benutzung des Jodoforms ist aber, da es stark toxische Eigenschaften hat, die größte Vorsicht geboten, besonders bei älteren Individuen und bei Kindern, ferner bei anämischen und kachektischen Personen sowie bei Patienten mit Herz- und Nierenkrankheiten. Hierzu kommt noch, daß manchmal sonst ganz gesunde Personen gegen dasselbe eine ganz ausgesprochene Idiosynkrasie haben. Auf der Haut derartiger Individuen bilden sich bei Verwendung des Jodoforms ausgedehnte nässende Ekzeme, die mit pemphigusartiger Blasenbildung einhergehen und dem ungeübten Beobachter als Verbrennungen zweiten Grades imponieren können. Eine Allgemeinintoxikation kann nach Aufnahme kleinerer oder größerer Mengen des Mittels in den Organismus z. B. durch Resorption von einer tamponierten Wunde aus auftreten. Die Symptome derselben gehen meistens in erster Linie vom Herzen und vom Gehirn aus. Der Puls wird schneller, unregelmäßiger und kleiner: Mattigkeit, Appetitlosigkeit, Übelkeit, eventuell auch Erbrechen stellen sich ein und im Urin werden Eiweiß und Jod nachweisbar. Der Patient wird von Kopfschmerz, Schlaflosigkeit und melancholischen

Jodoform.

Stimmungen gequält. In schweren Fällen steigert sich die Unruhe: Delirien, Halluzinationen, Verwirrtheit, ja Tobsuchtsanfälle können auftreten und öfters sehen wir in diesem Zustande den Kranken durch eine Herz- und Lungenlähmung zugrunde gehen. Dabei ist sowohl die Zeit, welche vom Moment der Applikation des Jodoforms bis zum Ausbruch der ersten Vergiftungserscheinungen verstreicht, als auch die Dauer des eben geschilderten Krankheitsbildes eine sehr verschiedene. Meistens tritt allerdings die Vergiftung im unmittelbarem Anschluß an die Zuführung des Jodoforms auf, so daß schon einige Stunden später die ersten Symptome zu beobachten sind. In anderen Fällen stellen sich dieselben indessen auch erst am 3.—6. Tage ein, ja manche Autoren wollen noch am 29. Tage das Auftreten einer Jodoformintoxikation beobachtet haben. — Die Therapie der lokalen sowie der allgemeinen Vergiftung ist auch hier lediglich eine symptomatische. Nebenbei ist selbstverständlich sofort unter allen Umständen das Jodoform so sorgfältig wie irgend möglich zu entfernen. Handelt es sich um ein Jodoformekzem der Haut, mit oder ohne Blasenbildung, so wird die ganze entzündete Partie kräftig mit Amylum eingepulvert, nachdem vorher die eventuellen Blasen mit der Schere abgetragen worden sind. Die nun reichlich aufgetragenen Verbandstoffe, Gaze und eventuell Mooskissen müssen häufig, mindestens täglich einmal, gewechselt werden, da die Sekretion unter Umständen eine ganz enorme sein kann. Gewöhnlich schwindet die Hautaffektion zur größten Überrraschung des Patienten sehr schnell, schon nach wenigen Tagen. Bei der Behandlung der Allgemeininfektion können wir neben der Bekämpfung der Symptome auch hier durch Darreichung von weinsauren Salzen die Diurese anregen, um die Ausscheidung des Jodes durch den Urin zu beschleunigen. In den schweren Fällen ist indessen häufig jede Therapie machtlos und dabei können wir nie vorhersagen, welcher Fall leicht und welcher schwer verlaufen wird, um so weniger, als die Symptome ungeheuer wechseln und bedrohliche Zustände manchmal das Bild der Krankheit, selbst wenn schon eine anscheinende Besserung eingetreten ist, ganz unerwarteterweise wieder verdüstern. Deshalb sei man auch beim Stellen der Prognose äußerst zurückhaltend. Unter allen Umständen muß man aber einen Patienten, der eine Jodoformintoxikation lokaler oder allgemeiner Natur durchgemacht hat, auf seine Empfindlichkeit bzw. Idiosynkrasie gegen dieses Mittel aufmerksam machen, damit er die Verwendung desselben bei event. späteren Gelegenheiten rechtzeitig ablehnen kann.

Formalin. Das Formalin, eine 40% wässerige Lösung des Formaldehyds, CH_2O, ist eine farblose, neutrale Flüssigkeit von unangenehm stechendem Geruch. Es wird durch besondere Apparate in Dampfform versetzt und zur Desinfektion der Zimmer usw. benutzt. In 1—2% Lösungen kann es zu Irrigationen und zum Desinfizieren gewisser Instrumente, die sich der Hitze nicht aussetzen lassen, dienen. Infolge seiner die Haut

und die Schleimhäute stark reizenden Wirkung und seiner toxischen Eigenschaften ist bei der Verwendung desselben große Vorsicht geboten.

Das Wasserstoffsuperoxyd. Das Wasserstoffsuperoxyd, Hydrogenium peroxydatum, H_2O_2, ist eine klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit. Seiner allgemeineren Einführung in die Medizin stand früher die Tatsache im Wege, daß die Präparate immer stark durch Säuren verunreinigt waren. Erst vor einigen Jahren gelang es *E. Merck*, reine Lösungen, die ca. 30 Gewichtsprozente Wasserstoffsuperoxyd enthalten, herzustellen. Diese halten sich monatelang an kühlem Orte, in dunklen, fest verschlossenen Flaschen, am besten allerdings in den *Merck*schen Originalflaschen, die mit Ceresit ausgekleidet sind, wodurch die schädigende Einwirkung des Alkaligehaltes des gewöhnlichen Glases auf das H_2O_2 ausgeschaltet wird. Das Wasserstoffsuperoxyd hat die Fähigkeit, das zweite Sauerstoffatom leicht an oxydierbare Substanzen abzugeben, es wirkt desinfizierend und desodorierend. Nach den Untersuchungen *v. Bruns'* und *Honsells* entspricht die bakterizide Kraft einer 3% Wasserstoffsuperoxydlösung derjenigen einer 1‰ Sublimatlösung. Hierzu kommt, daß beim Zusammentreffen des H_2O_2 mit Blut oder Wundsekret eine lebhafte Schaumentwicklung auftritt, durch welche die Verunreinigungen mechanisch emporgerissen und entfernt werden. Infolge dieser letzteren Eigenschaften empfiehlt sich das Mittel zur schmerzlosen Entfernung angeklebter Verbandstoffe und zur Lockerung festsitzender Tampons. Man benutzt daher in der Chirurgie das Wasserstoffsuperoxyd in 1—3—10% Lösungen zum Reinigen der Wunden, zu Irrigationen und Gurgelungen sowie besonders auch zur Desinfektion von Schleimhautflächen. Die Verdünnungen stellt man am besten jedesmal frisch her. Ferner hat das H_2O_2 eine hämostatische Wirkung, so daß es zum Betupfen blutender Flächen und zum Tränken der Tampons bei stark blutenden Höhlenwunden benutzt werden kann. Unangenehme Nebenwirkungen sowie lokale oder allgemeine Vergiftungserscheinungen sind bei der Verwendung des Mittels noch nicht beobachtet worden. Bringt man bei Tieren größere Mengen in Form von Injektionen in das Unterhautbindegewebe oder in die Blutbahn, so kann der Tod durch Gasembolie eintreten. Beim Umgange mit Wasserstoffsuperoxyd bedenke man, daß es bleichende Eigenschaften besitzt, die Haut spröde macht und auf die Dauer die Wäsche angreift.

B. Wahl, Anlage und Einrichtung des Operationszimmers.

Wenn der praktische Arzt chirurgisch tätig sein will, tritt in allererster Linie die Frage an ihn heran: „Wo nehme ich die etwa nötigen Operationen, Verbandwechsel und dergleichen vor?“ Da bieten sich ihm nun zwei Möglichkeiten, erstens nämlich, dies im Hause des Kranken und zweitens es in seiner Wohnung bzw. es in einer besonders hierzu eingerichteten Privatklinik zu tun. Ohne Frage unterziehen die meisten

Patienten sich sowohl einer Operation als auch der Nachbehandlung am liebsten in ihrer eigenen Behausung, was ja vom rein menschlichen Standpunkt auch durchaus begreiflich ist. Indessen kann wiederum der Arzt, wenn es sich um einigermaßen größere Eingriffe handelt, nach dieser Richtung hin gar nicht zurückhaltend genug sein. Stets muß er bedenken, wie ungeheuer leicht manchmal selbst bei anscheinend unbedeutenden Eingriffen unvorhergesehene Komplikationen sich einstellen oder irgend welche unerwartete Befunde eine Änderung des Operationsplanes erheischen können und nun gewisse Vorrichtungen und Instrumente bzw. Medikamente nötig werden, deren schnelle Beschaffung in der fremden Wohnung unmöglich ist, während sie im gewohnten Operationsraume des Arztes jederzeit rasch zur Hand sind. Auch das Inderhähesein der Angehörigen eines Patienten wirkt häufig störend und beeinflußt womöglich gar das Handeln des Arztes. Stöhnt oder schreit z. B. der Kranke laut, so werden die Angehörigen beunruhigt, halten den Arzt für roh und brutal und stürzen am Ende gar in ihrer Aufregung ins Zimmer, um dem Anverwandten Trost zuzusprechen oder dem Arzt in den Arm zu fallen. Man vergegenwärtige sich ferner z. B. den Eintritt einer Störung in der Chloroformnarkose (eine Asphyxie) und die Notwendigkeit, nun etwa längere Zeit künstliche Atmung fortsetzen zu müssen, während vielleicht die Mutter des zu operierenden Kindes ängstlich hinter der geschlossenen Türe den Vorgängen im Zimmer lauscht. Aber auch abgesehen von allen diesen unerfreulichen Zufällen kämpft man in den Wohnungen der Patienten meistens noch mit einer ganzen Reihe anderer Schwierigkeiten: die Wascheinrichtungen sind häufig unzulänglich, die Beleuchtung ist oft mangelhaft, eine für die Vornahme der Operation zweckmäßige und für alle Beteiligten bequeme Lagerung des Patienten in der Mehrzahl der Fälle unerreichbar.

Operationen im Hause des Patienten.

Im Prinzip sollte man daher also der Vornahme chirurgischer Eingriffe in der Wohnung des Patienten nach Möglichkeit Widerstand leisten. Hin und wieder werden uns jedoch die Verhältnisse zwingen, von diesem Grundsatze abzuweichen. Hier muß man sich dann, so gut es irgend geht, zu helfen wissen. Die Spaltung eines oberflächlichen Abszesses oder die Inzision eines Panaritiums mit lokaler Anästhesie kann man gewiß ohne weiteres in jedem Wohnzimmer in der Nähe einer genügenden natürlichen oder künstlichen Lichtquelle ausführen. Anders gestaltet sich indessen schon die Sache, wenn zu dem betreffenden Eingriffe allgemeine Narkose nötig ist oder wenn es sich um eine größere Operation, womöglich gar um eine sogenannte „aseptische" handelt, d. h. um eine solche, bei welcher eine eitrige Krankheit nicht vorliegt und daher die Wundheilung auch ohne Eiterung erfolgen soll. In solchen Fällen bedarf es stets besonderer Vorsichtsmaßregeln und Vorbereitungen.

Wahl des Zimmers.

Bei der Wahl des Zimmers, in welchem die Operation vorgenommen werden soll, richtet man sich vor allen Dingen nach den Lichtverhältnissen. Operiert man bei Tage, so nimmt man denjenigen Raum,

der nicht nur die größten Fenster hat, sondern in dessen Fenster auch wirklich das Licht ungehindert einfallen kann, unbeengt von Veranden, Balkons, Seitenflügeln u. dgl. Bei größeren Eingriffen empfiehlt es sich, auch die Fenstervorhänge entfernen zu lassen. Indessen tue man dies nicht unmittelbar vor der Operation, da hierdurch Staub aufgewirbelt wird. Ist man genötigt, abends zu arbeiten, so entscheidet die beste und hellste Lampe über die Wahl des Zimmers. Immer ist es sehr angenehm, wenn man einen Raum benutzen kann, der nicht gerade den Zimmern benachbart ist, in welchen sich die Familie aufhält. Das Stöhnen des Kranken im Beginn der Narkose, die Exzitation desselben, die sich unter Umständen ja zu einem förmlichen Kampfe zwischen ihm und den Ärzten entwickeln kann, versetzen die in der Nähe befindliche Familie des Patienten in die höchste Aufregung. In den modernen Großstadtwohnungen gibt oft die Küche den besten Operationsraum ab. Meist ist dieselbe etwas abseits gelegen, hell und leidlich geräumig; dabei fehlen störende Portieren, Teppiche u. dgl., während ein Ausguß und Wasserleitung vorhanden sind, häufig sogar eine Leitung mit heißem Wasser oder wenigstens ein Apparat zur schnellen und leichten Herstellung desselben. Fast immer sind die Wände geölt, manchmal sogar gekachelt und der Fußboden mit Fliessen belegt.

Lagerung des Kranken.

Auf besondere Schwierigkeiten stoßen wir bei der Lagerung des Kranken zur Operation. Die Eingriffe im Bette vorzunehmen ist unzweckmäßig, da hierbei der Operateur sowohl als auch seine Gehilfen in gebückter Stellung oder gar kniend arbeiten müssen, was auf die Dauer unerträglich ist. Besonders ungünstig liegen aber die Verhältnisse dann, wenn der Patient betäubt werden soll. Der Narkotiseur kann schlecht an den Kopf desselben heran und bei etwaigen Störungen in der Narkose ist die Durchführung einer sachgemäßen künstlichen Atmung, besonders wenn das Bett mit einem modernen hohen Kopfende versehen ist, ein Ding der Unmöglichkeit. Besser ist man daher schon daran, wenn ein fester, langer Speise- oder Küchentisch zur Verfügung steht, der allerdings meistens wiederum durch seine Breite etwas stört. Ich selbst habe mir besonders bei der Praxis über Land oft auf eine der folgenden zwei Arten einen erträglichen Operationstisch improvisiert, entweder indem ich zwei gewöhnliche Kommoden mit ihren Schmalseiten aneinanderstellte und durch etwaige unter die Füße der einen gelegte Klötzchen ihre Platten in annähernd gleiche Höhe brachte oder indem ich eine Couchette oder Chaiselongue durch untergeschobene, feste Kisten zur Tischhöhe erhöhte. Je nach den gegebenen Verhältnissen werden sich ja natürlich die verschiedensten Notbehelfe ausfindig machen lassen, wobei wir aber stets als Haupterfordernis absolute Stabilität und Festigkeit von demjenigen Möbel verlangen müssen, welches uns den Operationstisch ersetzen soll. Ein weiteres äußerst wünschenswertes Moment ist, daß die Liegefläche des Tisches so hoch steht und so schmal ist, daß Operateur und Assistent in normaler Körperhaltung von allen Seiten

bequem an den Patienten herankommen können, Hat man sich nun einen Operationstisch improvisiert, so bedeckt man denselben, wenn seine Oberfläche ungepolstert ist, mit einer Matratze oder einer zusammengelegten Watte- oder Steppdecke. Dann lege man zum Schutz der letzteren oder der Polsterung gegen Nässe ein Wachstuch oder anderen impermeablen Stoff darüber und bedecke nun das Ganze mit einem frischen Bettuche. Das Kopfende kann man dann durch Kissen oder noch besser durch einen sogenannten Kopfkeil beliebig erhöhen. Um auch im Hause des Patienten auf einem zweckmäßigen und ge-

Fig. 1.



Zusammenlegbarer Operationstisch nach *Richelot*.

wohnten Tische operieren zu können, sind von verschiedenen Autoren zusammenlegbare Operationstische angegeben worden, unter denen der nach *Richelot* wohl der bekannteste ist (Fig. 1). Es läßt sich nicht leugnen, daß der Besitz eines derartigen Möbels verschiedene Annehmlichkeiten bietet, leider aber wird die Leichtigkeit und Handlichkeit desselben meistens nur auf Kosten seiner Stabilität und Dauerhaftigkeit erreicht.

Ersatz der Instrumententische usw.

Ist die Operationstischfrage nun endlich auf einem der geschilderten Wege gelöst, so werden sich leicht irgend welche Möbel finden lassen, welche die Stelle des Instrumenten-, Wasch- und Schalentisches vertreten, doch müssen auch hier etwaige polierte Tischplatten bedeckt werden zum Schutze gegen Hitze, Nässe und Anätzungen.

Verhalten des Arztes nach der Operation.

Nach beendeter Operation entleere der Arzt oder lasse durch seine Gehilfen diejenigen Schüsseln entleeren, deren Inhalt blutig oder eitrig ist. Auch weggeworfene Tupfer müssen aufgesammelt und Blutflecke aufgewischt werden, noch bevor jemand von den Angehörigen des Patienten das Zimmer betritt. Natürlich muß der Arzt auch vordem seine Hände säubern und eine etwa beschmutzte Schürze ablegen und diese nebst den gebrauchten Tüchern den Blicken der Eintretenden entziehen. Überhaupt soll alles entfernt werden, was an den stattgehabten Akt in einer für Laien grauen- oder ekelerregenden Weise erinnert. Wie selbstverständlich dies auch eigentlich klingt, so häufig wird doch dagegen gesündigt! Und gerade indem wir nach dieser Richtung hin vorsichtig sind, können wir erzieherisch auf das Publikum einwirken und allmählich das törichte Grauen bannen helfen, welches die meisten Menschen schon beim bloßen Wort „Chirurg" oder „Operation" befällt und manchen abhält, sich rechtzeitig einem nötigen, vielleicht lebensrettenden Eingriffe zu unterziehen.

Das örtliche Operationszimmer.

Wesentlich angenehmer als in den Zimmern des Patienten arbeitet es sich natürlich in einem Raume, der lediglich für Operationszwecke benutzt wird und hierzu besonders eingerichtet ist. Dieser ist selbstverständlich nur in der Wohnung des Arztes oder in einer Klinik zu haben. Jeder Arzt, der sich viel mit Chirurgie beschäftigt, mag er nun auf dem Lande oder in der Stadt leben, sollte sich für seine operativen Eingriffe einen besonderen, wenn auch noch so bescheidenen Raum außer seinem Sprechzimmer einrichten. In allererster Linie entspricht es ja auch den primitivsten Anforderungen der Hygiene, daß ein Zimmer, in dem blutige oder eitrige Tupfer eventuell zur Erde fallen, oder in dem die Luft sich mit Chloroformdämpfen oder irgend welchen anderen Gasen und üblen Gerüchen erfüllt, schnell und leicht gereinigt, desinfiziert und gelüftet werden kann. Außerdem aber darf der Arzt sowohl in seinem eigenen Interesse als auch in dem seiner Patienten die Sprechstunde nicht in demselben Raum abhalten oder fortsetzen, in dem er eben noch operiert hat. Hierdurch würde er die zweckmäßige Reinigung des betreffenden Zimmers erschweren und seine Patienten, welche noch die Residuen der Operation sehen oder riechen, entsetzen. Die Herrichtung eines solchen Zimmers ist auch weder schwer, noch braucht sie durchaus kostspielig zu sein. Es würde den Rahmen dieses Buches überschreiten und dem Zwecke desselben nicht entsprechen, wenn ich an dieser Stelle auf die Anlage großer Operationssäle, die bis ins Detail hinein allen technischen uud hygienischen Anforderungen gerecht werden, näher eingehen wollte. Und wenn auch ein praktischer Arzt hier und da einmal, zumal wenn er glücklicher Besitzer eines eigenen Hauses ist, sich ein Operationszimmer einrichtet, auf den manches kleine Krankenhaus nur mit gerechtem Neid blicken kann, so ist dies doch eine seltene Ausnahme von der Regel. Und so beabsichtige ich auch im folgenden nur zu schildern, wie man sich mit verhältnismäßig bescheidenen Mitteln

selbst in einer gemieteten Privatwohnung ein ausreichendes Operationszimmer herstellen kann.

Als Haupterfordernis muß hier immer die Herbeischaffung guten Lichtes und die Ermöglichung denkbar größter Reinlichkeit nach jeder Richtung hin gelten.

Wahl des Zimmers. Hat man die Wahl des Zimmers, so nehme man ein solches, welches etwas abseits der übrigen liegt, worauf ganz besonderer Wert zu legen ist, wenn Patienten sich dauernd in derselben Wohnung z. B. als in einer Privatklinik aufhalten sollen, weil der unvermeidliche Lärm des Operationszimmers ja natürlich besonders auf Kranke äußerst störend und beängstigend wirken muß. Ein weiterer Vorteil würde darin zu *Die Fenster.* erblicken sein, wenn die Fenster des betreffenden Zimmers nach Norden gerichtet wären, da bei dieser Lage derselben eine Blendung des operierenden Arztes durch Sonnenlicht nicht zu befürchten ist. Die Fenster selbst sollen möglichst groß und nicht durch breitere schattenwerfende Teilungen von Holz oder Mauerwerk unterbrochen sein. Um den Einblick in das Zimmer zu verhindern, kann man die Scheiben aus mattiertem oder aus dem sogenannten Kathedralglas herstellen lassen, wodurch man sowohl bei Tage als auch abends bei künstlicher Beleuchtung vor unbefugten Zuschauern geschützt ist. Ist jedoch die Verwendung eines derartigen Glases aus irgend welchen Gründen nicht möglich oder nicht erwünscht, so muß man sich mit waschbaren Scheibengardinen aus weißem Mull behelfen, die man jedoch zweckmäßigerweise an die innere Seite der äußeren Fenster befestigt. Hierbei erreicht man seinen Zweck natürlich nur bei Tageslicht und man muß daher in solchen Fällen weitere Vorkehrungen treffen, um den Einblick auch bei künstlicher Beleuchtung zu verwehren. Am besten gelingt dies durch Läden oder Jalousien, die außerhalb der Fenster angebracht sind. Hat man etwas derartiges aber nicht zur Verfügung, so ist man auf die Benutzung von Zuggardinen aus dichtem, waschbarem Stoffe angewiesen. Alle Stores und Übergardinen sind teils zur Erreichung einer besseren Tagesbeleuchtung, teils im Interesse einer leichteren Reinhaltung des Zimmers wegzulassen.

Künstliche Beleuchtung. Unbedingt muß aber für eine gute künstliche Beleuchtung gesorgt werden. Steht elektrisches Licht zur Verfügung, welches natürlich das beste ist, so vereinige man eine Anzahl Glühlichte zu einer Deckenlampe, deren Strahlen mittelst eines großen Reflektorschirmes auf das Operationsfeld konzentriert werden. Bogenlampen empfehlen sich nicht so sehr, da deren Licht ungleichmäßiger ist und stärkeren Schatten verursacht. Sehr angenehm ist das Vorhandensein einer elektrischen Anlage auch noch deswegen, weil man Hand- und Stirnlampen sowie unter Einschaltung stromabschwächender Rheostaten galvanokaustische Instrumente ohne weiteres anschließen kann. Gasglühlicht gibt auch zumal bei Verwendung mehrerer Lampen eine recht gute Beleuchtung, doch hat es den großen Nachteil, daß bei Benutzung von

Chloroform unangenehme, die Lunge stark reizende Dämpfe entstehen. Es ist daher zweckmäßiger, sich der Gasbeleuchtung mit sogenannten Sonnenbrennern, *Siemens*schen Lampen bzw. invertierten Regenerativbrennern, die indessen stets mit einer Deckenventilation verbunden sein müssen, zu bedienen. Wem aber weder Gas noch Elektrizität zur Verfügung stehen, der wird auch mit Hilfe des Spiritus- oder Petroleumglühlichtes bei Verwendung einer genügenden Anzahl und einer zweckmäßigen Anordnung der Leuchtkörper eine durchaus befriedigende Beleuchtung seines Operationszimmers erreichen.

Wände und Decken.

Ist es irgend möglich, so lasse man die glatten Wände in einer Höhe von etwa 1·50 *cm* mit Öl- oder Emaillefarbe streichen oder mit Kacheln belegen, während man darüber hinaus, ebenso wie zur Tünchung der Decke, weiße Leimfarbe verwendet. Natürlich ist es der größeren Sauberkeit wegen wünschenswert, daß sich weder an der Decke noch an den Wänden Stuck befindet und daß die allzu scharfen Ecken zwischen letzteren durch Bewurfmasse oder Gips ausgefüllt und abgerundet werden. Aber alle diese Maßnahmen, deren Ausführung recht wünschenswert ist, setzen schon eine ziemliche Dispositionsfähigkeit über die Wohnung und eine gewisse Seßhaftigkeit voraus. So mancher wird daher auch wenigstens für den Anfang mit einem tapezierten Operationszimmer fürlieb nehmen müssen. Hat man selbst die Wahl der Tapeten, so entscheide man sich für abwaschbare und möglichst helle, etwa mit einem Kachelmuster oder dgl. versehene. Ist das Zimmer aber bereits ausgeklebt, so lasse man nachdem die Wände vollkommen ausgetrocknet sind dieselben von einem Maler lackieren. Derartig behandelte Papiere kann man auch mit einem Schwamm und lauwarmem Wasser abseifen.

Fußboden.

Den Fußboden bedeckt man mit Terrazzo, Lignolith oder Fliesen, doch leistet auch ein guter Linoleumbelag ganz vorzügliches. Sehr angenehm ist es, wenn man in der Mitte des Zimmers eine Abflußöffnung anlegen kann, damit event. vergossene Flüssigkeiten ohne weiteres ablaufen.

Heizung.

Die Heizung des Operationsraumes schließt sich natürlich meistens derjenigen der übrigen Wohnung an, doch ist es empfehlenswert, wenn ein Ofen benutzt wird, die Feueröffnung desselben nach außen, also etwa nach dem Korridor zu verlegen, um die staubenden Heizmittel fernzuhalten. Bei Vorhandensein von Gas kann dieses hier sehr zweckmäßigerweise zur Heizung verwandt werden. Die kleinen Gasöfen nehmen wenig Platz ein und lassen sich sehr gut reinigen. Dabei erzeugen sie sehr schnell eine angenehme Wärme, so daß sie erst kurze Zeit vor der Operation bzw. Sprechstunde in Tätigkeit gesetzt zu werden brauchen.

Lüftung.

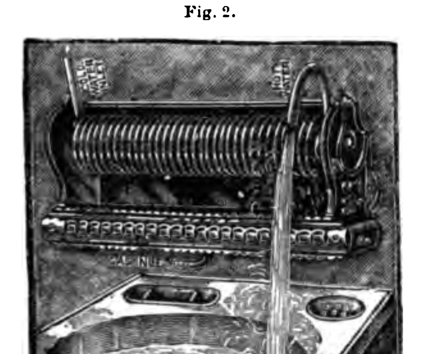
Zur Lüftung des Raumes bilde man die oberen Teile der Fenster als Kippflügel aus, oder versehe dieselben mit Glasjalousien.

Fließendes Wasser.

Äußerst wichtig, ja beinahe unerläßlich ist die Zuleitung von fließendem Wasser in das Operationszimmer. In Ortschaften

mit kommunaler, oder in solchen, wo jedes Haus seine eigene mit Pumpwerk und Reservoir versehene Wasserleitung hat, ist dies ja ohne Schwierigkeiten zu erreichen. Sind derartige Anlagen indessen nicht vorhanden, so kann man sich nur dadurch helfen, daß man entweder in dem betreffenden Raume selbst oder in der Nähe ein Reservoir anlegen läßt, welches von Zeit zu Zeit entweder vollgeschöpft oder durch ein Rohr vom Brunnen aus gespeist wird. Ist aber die Zuleitung von kaltem, fließendem Wasser gesichert, so ist die Herstellung von heißem hiermit auch gegeben. Denn abgesehen von etwa vorhandener Heißwasserheizung, die ja die Warmwasserversorgung in sich schließt, kann man durch Vorschaltung gewisser Apparate vor die Kaltwasserleitung das gewünschte fließende, heiße Wasser herstellen. Eine infolge neuerer

Fig. 2.



Heißwasserapparat nach *Fletcher*.

Fig. 3.



Heißwasserapparat nach *Junkers*.

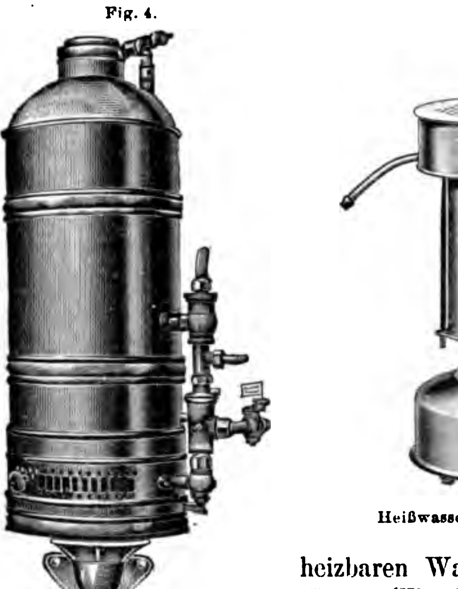
Konstruktion allerdings etwas veraltete, indessen noch häufig in Gebrauch befindliche Methode besteht darin, durch die Feuerung eines in dem betreffenden Zimmer selbst oder in der Nachbarschaft desselben gelegenen Ofens, am besten des Küchenherdes, eine an die Kaltwasserleitung angeschlossene, kupferne Schlange zu legen und durch diese hindurch das Wasser ins Operationszimmer zu schicken. Diese Einrichtung hat natürlich den Nachteil, daß man nur so lange heißes fließendes Wasser zur Verfügung hat, als die betreffende Feuerungsstelle geheizt ist. Praktischer ist es daher, solche Apparate zu verwenden, welche lediglich dem Zwecke der Wassererhitzung dienen und jederzeit in Tätigkeit gesetzt werden können. Hier seien besonders die Apparate nach *Fletcher* (Fig. 2) und *Junkers* (Fig. 3) genannt, die beide mit Gas geheizt werden. Für die Bedürfnisse eines größeren Betriebes, etwa einer Privatklinik, eignet sich auch der Apparat nach *Junk* [1]) (Fig. 4)

---

[1]) *J. Junk*, Berlin SW. 68, Ritterstraße 59.

sehr gut, der außerhalb des Operationszimmers seine Aufstellung findet, von diesem aus aber in Betrieb gesetzt wird. Alle diese drei Apparate beanspruchen indessen das Vorhandensein einer Gasleitung. Wer daher über eine solche nicht verfügt, wird in dem mit Petroleum oder Spiritus

Fig. 4.



Großer Heißwasserapparat nach *Junk.*

Fig. 5.



Heißwasserapparat nach *Windler-Grätz.*

heizbaren Wassererhitzer von *Windler-Grätz* (Fig. 5), der gleichfalls vor die Kaltwasserleitung geschaltet wird, einen genügenden Ersatz finden.[1])

Waschvorrichtungen.

Auch in bezug auf die Waschvorrichtungen muß wie bei allen anderen im Operationszimmer befindlichen Inventarstücken größte Einfachheit und die ausgedehnteste Möglichkeit zur Reinhaltung und Desinfektion als Haupterfordernis betrachtet werden. Am besten eignen sich daher einfache, ovale Steingutbecken, welche entweder mittelst Metallringen, oder in eine Marmorplatte eingelassen, mit dieser an die Wand befestigt werden (Fig. 6). Auch eiserne, mit säurefester Farbe gestrichene Tische, die die Schalen aus Steingut oder emailliertem Metall in einer Stein-, Marmor- oder gleichfalls emaillierten Metallplatte tragen, sind zu empfehlen (Fig. 7). Über den Waschbecken — mindestens 2 sind immer wünschenswert — befinden sich dann die Hähne, welche das kalte und warme Wasser zuführen. Einen zur Herstellung des letzteren etwa verwandten Apparat situiert man in die Mitte und bringt einen Schwenkhahn an ihm an, durch dessen Drehen nach links und rechts die beiden Schalen versorgt werden. Selbstverständlich läßt sich eine derartige Vorrichtung auch an der kalten Leitung treffen. Um das ge-

[1]) In neuerer Zeit wird auch der *Fletcher*sche Apparat mit Spiritusheizung geliefert.

brauchte Waschwasser aus den Schüsseln entfernen zu können, ohne dieselben zu berühren, wähle man nur solche, die einen verschließbaren Abfluß besitzen, der dann entweder an die Kanalisation angeschlossen ist, oder in einen großen Eimer mündet. Dieser Abfluß wird geöffnet,

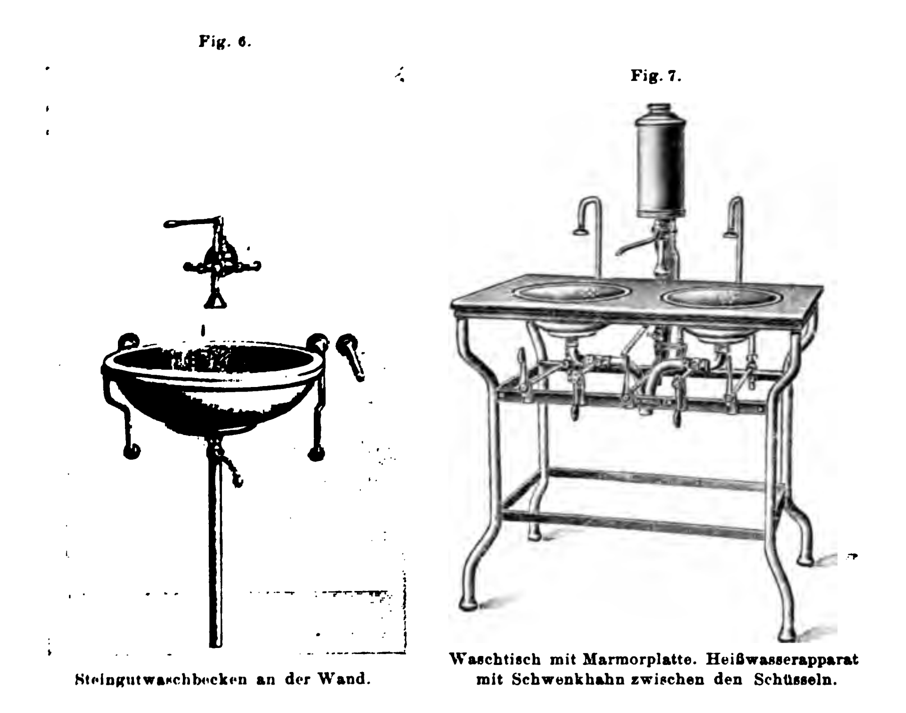


Fig. 6. Steingutwaschbecken an der Wand.

Fig. 7. Waschtisch mit Marmorplatte. Heißwasserapparat mit Schwenkhahn zwischen den Schüsseln.

indem entweder in der Schüssel selbst ein Metallstopfen, der an einer Kette hängt oder an einem Metallbügel befestigt ist, in die Höhe gezogen wird, oder noch besser, indem mit dem Knie ein außen am Abflußrohr befindlicher Hebel zur Seite geschoben wird.

Operationstisch. Der Operationstisch sei stets aus Eisen, möglichst einfach in seiner Konstruktion, stabil und leicht zu reinigen. Die Zahl der angegebenen Modelle ist eine sehr große und es ist unmöglich, ein sicheres Urteil darüber zu fällen, welches von diesen das zweckmäßigste und empfehlenswerteste ist. Hier entscheiden Gewohnheit und Geschmack sowie insbesondere die spezielle Richtung der ärztlichen Tätigkeit des einzelnen Operateurs. Einer großen Verbreitung erfreuen sich die Tische nach *Hahn, Stelzner*, *Braatz* und *Berndt*. Bei allen vieren kann durch Verstellen der Platten des Kopfteiles und des Fußteiles der Patient in die verschiedensten Körperlagen, wie Beckenhochlagerung und dergleichen gebracht werden; auch sind sie als Untersuchungsstühle zu benutzen. Die ersteren beiden sind etwas teurer, die beiden letzteren ebenso praktisch und dabei billig. Ich selbst be-

nutze mit Vorliebe den *Berndt*schen Tisch (Fig. 8). — Ein Bedecken der Operationstischplatte mit Polstern oder dergleichen ist aus Gründen der Reinlichkeit zu verwerfen. Hingegen empfiehlt sich die Benutzung verschiedener Kissen, die aus einem Wachstuchbezuge mit Werg-

Operationskissen.

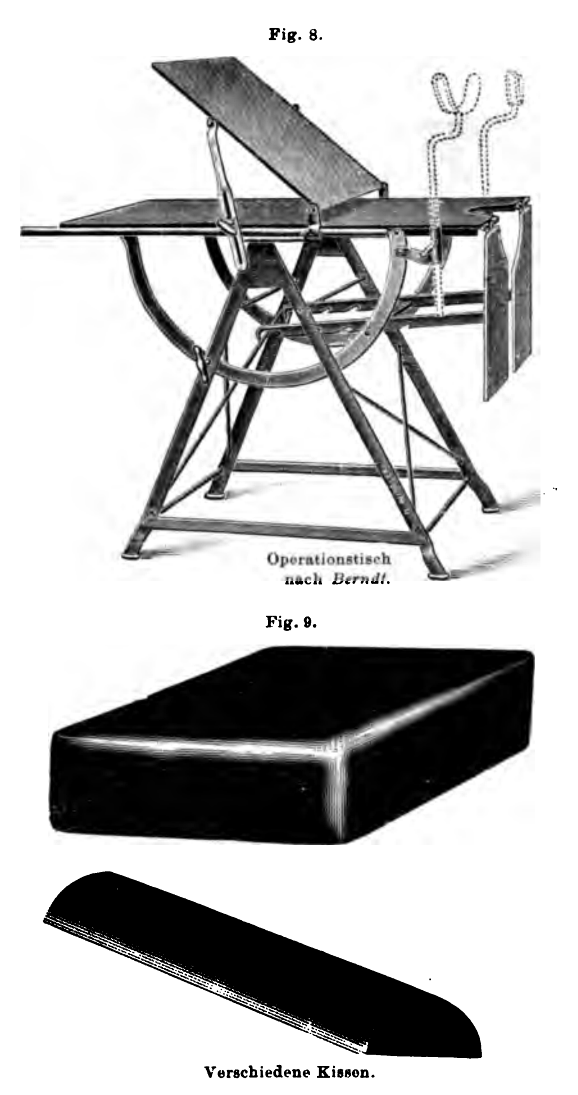


Fig. 8.

Operationstisch nach *Berndt*.

Fig. 9.

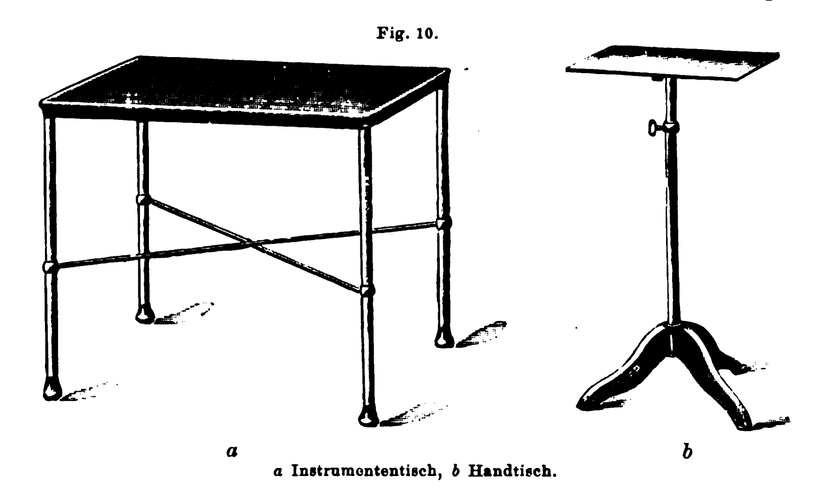
Verschiedene Kissen.

füllung bestehen. In der Hauptsache wird man zwei derselben gebrauchen, ein halbrundes zur Auflagerung des Halses bzw. Hinterkopfes des Patienten und ein viereckiges, welches verschiedenen Zwecken dient, z. B. der Hebung des Beckens bei Operationen an den männlichen Genitalien, dem Aufstemmen des Fußes bei Eingriffen an diesem usw. (Fig. 9).

Instrumententische und Schränke.

Zum Aufbewahren der Instrumente, Verbandstoffe und dergleichen bedarf es eines gegen das Eindringen von Staub gut schließenden Schrankes, dessen Wände und Regale der leichteren Reinigung und Übersichtlichkeit wegen aus starken Glasplatten bestehen sollen. Ferner müssen wir einen großen oder zwei kleine Tische haben, auf denen während der Operation Verbandstoffe und Instrumente deponiert

Fig. 10.



a b

a Instrumententisch, *b* Handtisch.

werden können (Fig. 10). Auch ist es sehr angenehm, wenn ein weiteres kleines Tischchen zur Verfügung steht, um bei Operationen an der Hand oder am Vorderarm die betreffende Extremität darauf zu lagern. Denn es empfiehlt sich nicht, hierzu gleichzeitig das Instrumententischchen zu benutzen. Auch diese Tische wählt man zweckmäßigerweise aus Eisen mit Rohglasplatten.

Behälter für verbrauchte Verbandstoffe.

Abgesehen von den zur Sterilisation der Instrumente und Verbandstoffe nötigen Apparaten, von denen im nächsten Kapitel die Rede

Fig. 11.







Papiermaché-Schalen.

sein wird, brauchen wir noch einige kleine und einen großen Behälter für verbrauchte Verbandstoffe. Die ersteren sind meistens aus Metall, Papiermaché oder Glas gefertigte Becken, welche, um sie eventuell auch an den Körper des Patienten andrücken oder sie irgendwo unterhalten zu können, die verschiedenste Gestalt haben (Fig. 11). Sie dienen uns zur Aufnahme von Flüssigkeiten, Verband-

stoffen und verschiedenen anderen Dingen, die beseitigt werden sollen. In das größere Gefäß wird dann der Inhalt der kleineren entleert, auch empfiehlt es sich, während der Operation blutige oder eitrige Tupfer, besonders wenn der Fußboden des Zimmers nicht mit Fliesen, Terrazzo oder Lignolith bedeckt ist, nicht einfach fallen zu lassen, sondern direkt in dasselbe zu werfen. Damit aus diesem Gefäße aber keine schlechten Gerüche aufsteigen, und um seinen Inhalt den Blicken der Patienten zu entziehen, muß dasselbe irgendwie verschließbar sein. Im kleinen Betriebe werden 1—2 mit Deckel versehene Eimer genügen, im größeren ist ein aus Zink hergestellter, auf Rädern ruhender Kasten recht empfehlenswert (Fig. 12). Nach beendeter Tätigkeit werden die in dem Kasten angesammelten verbrauchten Verbandstoffe sobald als möglich verbrannt und der Kasten mit einem Desinfiziens gereinigt.

Fig. 12.



Kasten für gebrauchte Verbandstoffe.

Fig. 13.



Schalenständer.

Daß hierbei, wenn Verbandmaterial in Frage kommt, welches von besonders infektiösen Erkrankungen, wie Erysipel, Anthrax usw. herrührt, ganz besonders vorsichtig und gewissenhaft vorgegangen werden muß, bedarf wohl keiner weiteren Betonung.

Ständer für Desinfizientien.

Zwei eiserne Ständer mit Schalen für Desinfektionsflüssigkeiten (Fig. 13), eventuell auch ein solcher für den Irrigator bei gleichzeitiger Beschäftigung mit Gynäkologie sowie ein bis zwei leicht zu reinigende eiserne Stühle vervollständigen das notwendigste Mobiliar des Operationszimmers. Diesem wird natürlich der eine den, der andere jenen Gegenstand hinzufügen, je nach seinem Geschmack, seinen Mitteln und dem Gebiete seiner Tätigkeit. Immer aber hüte man sich vor unnützen Gegenständen, sie erschweren die Reinhaltung und die Ordnung. Auch das Anbringen von Wandbrettern vermeide man vollständig, da diese nur zu Staubfängern werden.

C. Auswahl, Zurichtung und Sterilisation der Wäsche, Verbandstoffe sowie der Instrumente und des Nahtmaterials.

Schon bei der Einrichtung des Operationszimmers versehen wir uns mit der in Anbetracht des zu erwartenden Arbeitsquantums genügenden Menge von Wäsche, bestehend in Operationsmänteln, Handtüchern und Tüchern, bzw. Laken verschiedener Größe als Unterlagen und Hüllen für den Patienten, sowie als Decken für Tische u. dgl.

Operationsmäntel.

Die Operationsmäntel wähle man lieber aus dem haltbaren, aber etwas teureren Leinen, als aus dem weichen, billigeren, dafür aber auch weniger dauerhaften Hemdentuch. Auch Mäntel aus Nessel sind nicht schlecht und dabei billig; nur sehen sie nicht hübsch aus und fühlen sich unangenehm faserig an. Ein guter Operationsmantel soll am Halse des Arztes fest anliegen, bis über die Knie desselben herabfallen und im Interesse der Asepsis nicht vorn, sondern hinten zu schließen sein. Die halblangen Ärmel dürfen nur höchstens bis an den Ellenbogen reichen. Da diese Mäntel aber gewaschen, gerollt und in strömendem Dampf steriliert werden, so dürfen nur die flachen, waschbaren Zwirn- oder Leinenknöpfe an ihnen Verwendung finden; noch besser ist es, man bedient sich zum Verschluß angenähter Bänder und Bändchen. Da aber natürlich alle Flüssigkeiten den Mantel durchdringen und daher die unter demselben befindliche Kleidung des Arztes gleichfalls befeuchten, ist es erforderlich, unter dem ersteren eine Schürze aus impermeablem Stoff zu tragen. Man soll aber nicht etwa denken, daß dies lediglich zur Schonung der ärztlichen Kleidung geschieht! Der Hauptgrund ist ein ganz anderer. Unsere Kleidung ist selbstverständlich nicht aseptisch, im Gegenteil, Unmengen von Keimen lagern sich allmählich auf ihr ab und dringen in die Maschen des Gewebes ein. Beim Arzte vollends, der überallhin, an Kranken- und Totenbetten, in Spitäler und wissenschaftliche Institute kommt, können sich unter diesen Kleiderkeimen selbstverständlich auch hochvirulente und für den Menschen pathogene befinden. Wird nun der sterilisierte Leinenmantel naß und feuchtet er die direkt darunterliegende Kleidung mit an, so treten die Bakterien in die Maschen desselben und an dessen Oberfläche. Von hier gelangen sie dann durch Vermittlung der Instrumente oder der ärztlichen Hände in die Wunde. Dieses verhindern nun aber jene Schürzen, indem sie infolge ihrer Undurchlässigkeit weder den Anzug des Arztes feucht werden, noch Keime durchtreten lassen. Sie selbst werden mit Wasser, Seife, Bürste und Sublimat leicht gereinigt und desinfiziert. Dabei sollen jedoch diese Schürzen nicht zu groß sein, da das Tragen derselben sonst für den Arzt zur Qual wird. Infolge ihrer Undurchlässigkeit ist natürlich auch die Verdunstung der Transpiration behindert, und dies um so mehr, je größer die Schürze ist. Es genügt auch vollkommen, wenn diese letztere nur gerade die Stellen deckt, an welchen der Operationsmantel sich fest an den Körper anschmiegt, und

Impermeable Schürzen.

welche in einiger Nähe des Operationsgebietes bzw. der arbeitenden Hände liegen, mithin also die Brust, den Bauch und allenfalls die obere Hälfte der Oberschenkel. Welchen Stoff man für eine derartige Schürze wählt, ist gleichgültig, vorausgesetzt, daß er nur impermeabel ist. Wachstuch eignet sich schlecht, da es bald brüchig wird und dann seinen Zweck verfehlt. Gummistoff ist sehr haltbar, aber schwer und ziemlich starrwandig; am besten eignet sich Billroth- und ganz besonders Mosetigbatist bzw. Viktoriaverbandstoff. Diese letzteren sind leicht und dünn, so daß man sie überhaupt am Körper nicht merkt, sie werden nicht brüchig und sind sehr dauerhaft.

Operationsmützen, Mund- und Bartbinden.

Verschiedene Chirurgen pflegen auch Operationsmützen sowie Mund- und Bartbinden aus weißem Köper bei der Arbeit zu tragen. Wir haben dieselben nie verwandt und halten sie für entbehrlich.

Handtücher.

Die Handtücher benutzen wir zum Trocknen unserer Hände und des Operationsgebietes. Hier ist der sogenannte Gerstenkornstoff am empfehlenswertesten. Da ein sterilisiertes Handtuch nach dem Gebrauche nicht mehr als aseptisch zu betrachten ist und aus der Hand gelegt wird, so kann es in der Regel vor der Operation nur einmal benutzt werden und dient dann anderen Zwecken, etwa dem Trocknen der Hände oder der Instrumente nach getaner Arbeit. Ein allzuhäufiges Benutzen eines und desselben Handtuches ist indessen unter allen Umständen zu vermeiden und deswegen werden vielerorts zweckmäßigerweise normal breite, aber ganz kurze, nur etwa 40—50 *cm* lange Handtücher verwandt.

Unterlagen. Decken.

Schließlich bedürfen wir als Unterlagen sowohl wie zum Bedecken der Patienten, der Tische und der Kissen verschieden großer Tücher und Laken. Allerdings kann man hier zum Teil auch Handtücher verwenden, doch ist es zweckmäßiger und angenehmer, über besondere Wäschestücke zu verfügen. Zum Bedecken des Kranken sind große Laken mit einem Schlitz in der Mitte sehr angenehm, die so über ihn ausgebreitet werden, daß gerade das Operationsgebiet in der Öffnung sichtbar wird.

Alle diese Wäschestücke werden sauber zusammengelegt und in besonderen Behältern gleichzeitig mit den Verbandstoffen sterilisiert. Ist dies geschehen, so dürfen sie nur noch mit sterilen Instrumenten oder desinfizierten Händen in Berührung kommen.

Verbandstoffe.

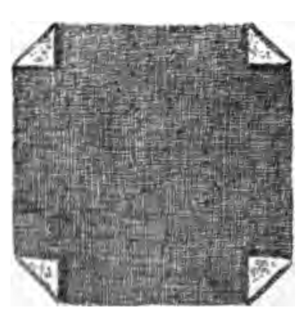
Von Verbandstoffen verwenden wir vornehmlich weißen, hydrophilen Mull, verschiedene Sorten von Watte, Binden und zum Teil Jodoformgaze.

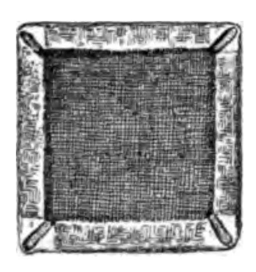
Mull.

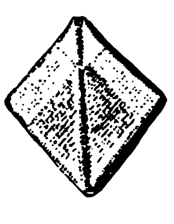
Die Qualitäten des Mulls sind sehr verschieden und infolgedessen auch die Preise. Ausschlaggebend ist in der Hauptsache die Weite der Gewebsmaschen. In der Regel ist der engmaschige teurer, saugt aber besser auf und ist sparsamer im Gebrauch. Man kauft den Mull in kleineren oder größeren Ballen und schneidet sich denselben nun in Stücke von verschiedener Größe, je nach der Verwendung, die er finden

soll. Für gewöhnlich wird man mit Stücken von 20—25 *cm* im Geviert arbeiten, doch sind natürlich auch bedeutend größere und kleinere erforderlich. Als Kompressen benutzen wir den Mull in glatter Lage, etwa sechsschichtig übereinanderliegend, während wir zu Tupfern die einzelnen Schichten von einander loszupfen. Legen wir Wert darauf, daß sich keine Fädchen vom Rande des Tupfers ablösen und in die Wunde gelangen, so verfahren wir folgendermaßen: Das betreffende zurechtgeschnittene Stück Mull wird glatt hingelegt, dann werden die vier Ecken etwa 2—3 *cm* weit umgeschlagen und hierauf ebenso die Seiten. Nunmehr werden die vier Zipfel zusammengenommen und der Tupfer breit gedrückt. Die nebenstehende Abbildung (Fig. 14) zeigt die drei Stadien einer derartigen Tupferzurichtung. Kommt es nicht darauf an, ob sich kleine Faserchen loslösen oder nicht, so benutzen wir auch zum Tupfen ebenso wie meist zum Verbande die sogenannte Krüllgaze. Diese wird so hergestellt, daß die einzelnen Lagen des im ganzen

Fig. 14.







Zusammenlegen der Tupfer.

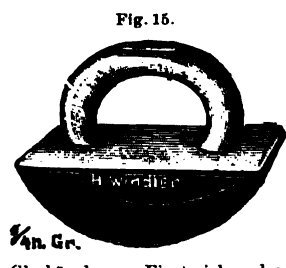
zurechtgeschnittenen Gazestückes einzeln auseinandergezogen und einfach mit der Hand zusammengeknüllt werden. Zur Tamponade der Wunden verwenden wir entweder die oben erwähnten Tupfer oder lange Gazestreifen, die wir nach Art einer Binde aufgerollt haben. Kleinere, etwa 15—25 *cm* lange derartige Streifen kann man einzeln aufrollen und in Fließpapier eingewickelt sterilisieren. Auf diese Art hat man dann immer kleine aseptisch aufbewahrte Einzeltampons zur Verfügung.

Jodoformgaze.

Eine besonders präparierte Gaze ist die Jodoformgaze, die von vielen Ärzten zur Tamponade benutzt wird. Zu ihrer Darstellung mögen folgende Rezepte dienen: Hydrophiler Verbandstoff wird in 10—15 *cm* breite und etwa 2 *m* lange Streifen geschnitten, dann eine halbe Stunde in strömendem Wasserdampf sterilisiert (s. S. 29), getrocknet und nun mit desinfizierten Händen in folgende Jodoformlösung getaucht: Jodoformii 50·0, Äther 200·0, Alkohol absol. 700·0, Glycerini 50·0, Natrii subsulfurosi 0·25. Ist der Stoff gut durchtränkt, so wird er ausgewunden,

getrocknet, aufgerollt und in Blechkästen oder in gut schließenden Glasgefäßen aufbewahrt. Ein anderes Verfahren besteht darin, daß der wie oben geschnittene und sterilisierte Verbandstoff noch feucht, wie er aus dem Sterilisator kommt, auf einem sterilen Tuch glatt ausgebreitet und nun Jodoform, welches sich in einem frisch sterilisierten, oben mit einer sterilen Gazekompresse zugebundenen Glasgefäß befindet, aufgestreut und mit einem sterilisierten Glasbügel (Fig. 15) eingerieben wird. Die Binden werden dann fest aufgerollt und wie oben angegeben aufbewahrt.

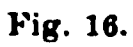
Fig. 15.

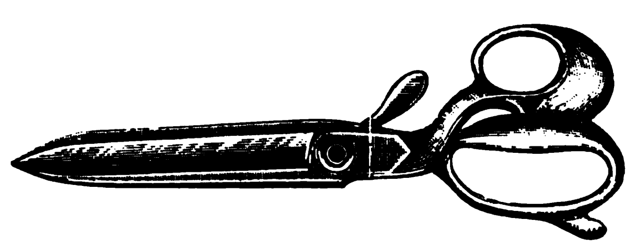


Glasbügel zum Einstreichen des Jodoforms.

Watte.

Die Watte dient teils zum Aufsaugen der Wundsekrete, teils zum Polstern der Verbände. Im allgemeinen ist sie ein schlechtes Aufsaugemittel und besser durch Gaze oder Mooskissen bzw. ein ähnliches Präparat zu ersetzen. Zum Polstern der Verbände hingegen eignet sie sich vorzüglich. Die weiße entfettete Verbandwatte wird gleichfalls mit den Verbandstoffen sterilisiert, während die gelbe, geleimte und ungeleimte, sog. Spitalwatte nur zu Polsterungszwecken Verwendung findet und daher einer Sterilisation nicht bedarf. Die Watte wird in der Regel in großen Tafeln geliefert und diese werden dann in etwa 12—20 *cm* breite Streifen gerissen und in Bindenform gewickelt oder die ganze Tafel wird gewickelt und dann mit einer Watteschere (Fig. 16) in Binden geschnitten. Auf die verschiedenen Arten der Watte und ihre Verwendung kommen wir auch noch im Kapitel „Verbandtechnik“ zurück.


Fig. 16.



Watteschere.

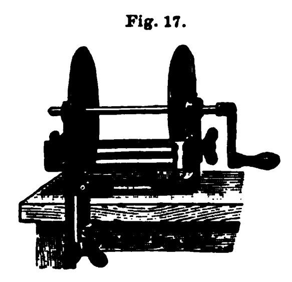
Moos, Holzwolle, Zellstoff.

Will man die teure Gaze sparen, z. B. da, wo man infolge sehr starker Wundsekretion ungemein große Mengen derselben verbrauchen würde, so kann man sich der wesentlich billigeren Moospappe oder der Moos-, Holz- oder Zellstoffkissen bedienen. Die Moospappe wird in beliebig große Stücke geschnitten und in eine Gazekompresse eingehüllt. Loses Moos, Holzwolle und Zellstoff werden in flache Gazebezüge gefüllt, die man in Kissenform genäht hat, und ebenso wie die anderen Verbandstoffe sterilisiert.

Binden.

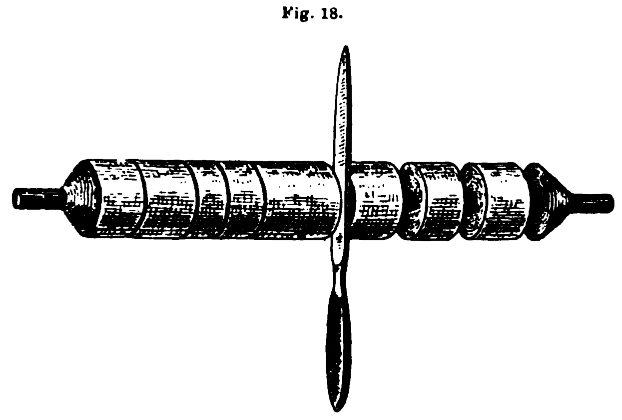
Die Binden, die wir brauchen, um die Verbandstoffe auf eine Wunde zu befestigen, bestehen aus Mull oder Kambrik, während Stärke-, Flanell-, Gipsbinden u. dgl. anderen Zwecken dienen. Auf diese letzteren kommen wir in dem Kapitel „Verbandtechnik“ noch näher zu sprechen. Hier an dieser Stelle wenden wir unsere Aufmerksamkeit nur den ersteren zu. Diese kann man ebenso wie die anderen Verbandstoffe sterilisieren; da sie jedoch mit der Wunde selbst gar nicht, mit den Händen des Arztes hingegen erst nach beendeter Operation in Berührung kommen, so tut man dies meistens nur, wenn sie zu Verbänden nach streng aseptischen Eingriffen Verwendung finden sollen. Die verschiedenen Arten von Binden kann man entweder fertig kaufen oder sie sich selbst herstellen. Letzteres hat gewisse Annehmlichkeiten, besonders wenn es infolge äußerer Umstände schwierig ist, mit einem regelmäßigen Bezug zu rechnen. Auch ist das Selbstherstellen derselben natürlich billiger als das fertige Kaufen. Man besorgt sich den Mull oder Kambrik im Stück und reißt oder schneidet ihn in der gewünschten Breite. Dann werden die so entstandenen Streifen am besten mit Hilfe einer Wickelmaschine aufgewickelt (Fig. 17). Eine sehr einfache Art,

Fig. 17.



Bindenwickelmaschine.

Fig. 18.

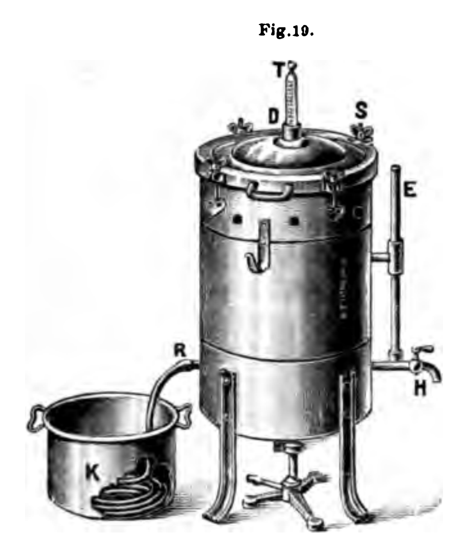


Herstellen der Binden auf einem Stock.

gewickelte Binden herzustellen, ist folgende: Man nimmt einen möglichst glatten, runden, nicht allzu dicken Stab, der etwas länger sein muß, als der zu verarbeitende Stoff breit ist. Auf diesen Stock wird der Bindenstoff in einfacher Lage so fest oder so lose gewickelt, wie man die Binden haben möchte, und nun werden mit einem sehr scharfen Messer (Brotmesser) erst die beiden Enden der Stoffrolle glatt geschnitten und dann aus ihr die Binden in der gewünschten Breite, wobei der zirku-

läre Schnitt jedesmal bis auf den in der Mitte eingewickelten Stab gehen muß (Fig. 18). Die so entstandenen Binden werden hierauf einfach vom Stocke abgestreift; sie sind nicht gerade ideal, aber bescheidenen Ansprüchen genügend. Für größere Betriebe, wie z. B. eine Privatklinik, empfehlen sich auch die Wickel- und Schneidemaschinen, welche sehr schnell und korrekt den Stoff gleichzeitig schneiden und wickeln. Ihr hoher Anschaffungspreis verschließt ihnen jedoch meist die Türen des praktischen Arztes.

Fig. 19.

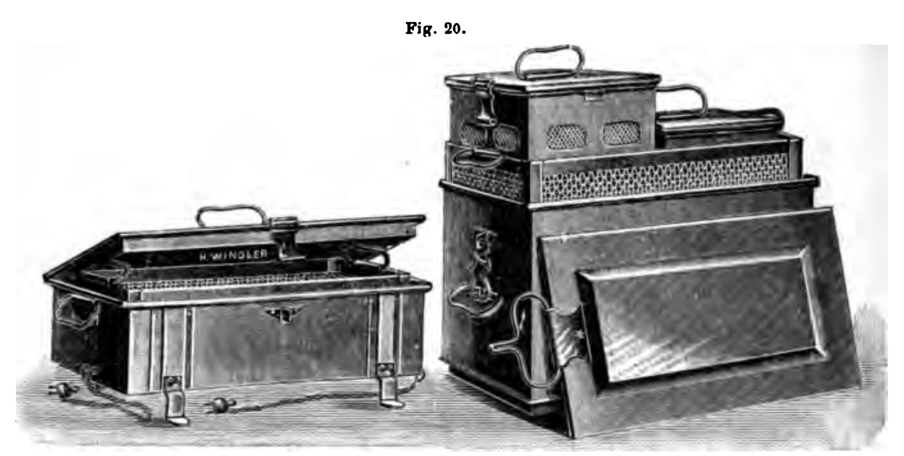


Sterilisator nach *Schimmelbusch* für Verbandstoffe und Wäsche.

Sterilisationsapparate für Wäsche und Verbandstoffe.

Alle eben besprochenen Wäschestücke und Verbandstoffe werden dadurch vollständig keimfrei gemacht, daß sie eine halbe Stunde lang dem gesättigten, strömenden Wasserdampf von 100° ausgesetzt werden. Hierzu bedarf es nun besonderer Apparate, die in sehr mannigfaltiger Konstruktion angegeben worden sind. Zu den bekanntesten gehören wohl die Sterilisatoren nach *Schimmelbusch* und *Rotter*, bei denen der nötige Dampf entweder aus einer besonderen Anlage zugeleitet oder im Apparat selbst durch Erhitzen von Wasser auf einer beliebigen Feuerung

Fig. 20.

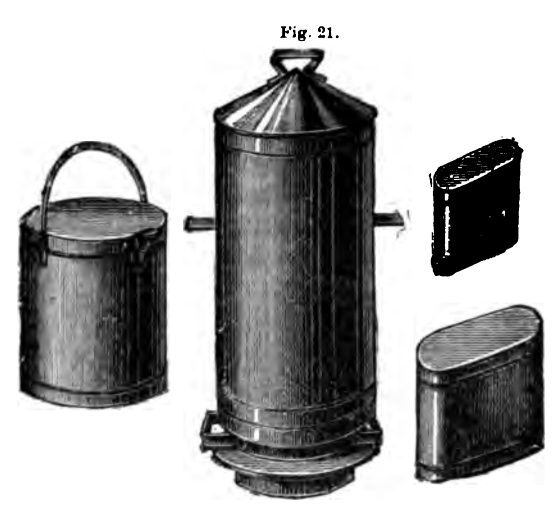


Sterilisator für Instrumente und Verbandstoffe mit elektrischer Heizung nach *Schimmelbusch*.

erzeugt wird. Für Krankenhäuser, Privatkliniken u. dgl. eignet sich am besten der große Sterilisator (Fig. 19) nach *Schimmelbusch*, während ein kleinerer (Fig. 20), von demselben Autor angegebener, bei geringerem

Bedarfe empfehlenswerter ist, um so mehr, als er zugleich auch als Instrumentenkocher dient. Bei dem sehr billigen und bequemen *Rotter*schen (Fig. 21) Verbandstoff- und Wäschesterilisator, den ich selbst seit Jahren für meinen Bedarf in der Sprechstunde und unterwegs gebrauche und mit dem ich außerordentlich zufrieden bin, wird der Dampf dadurch hergestellt, daß Wasser, welches sich im untersten Teile des Kastens befindet, auf einer Feuerung erhitzt wird. Ich habe mir nur noch den Deckel des Apparates durchbohrt und mit einem bis in das Innere der Kuppel reichenden Thermometer versehen. Auf diese Weise kann ich ablesen, wann die gewünschte Temperatur von 100° erreicht ist, und kann dieselbe nun beliebig lange Zeit ständig einwirken lassen.

Fig. 21.

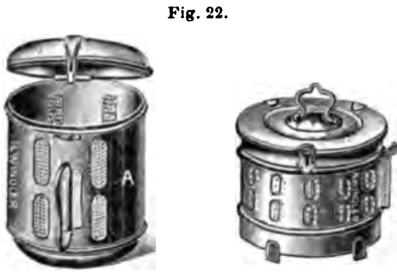


Sterilisator für Verbandstoffe und Wäsche nach *Rotter*.

Verpackung der Wäsche und Verbandstoffe zur Sterilisation und Aufbewahrung.

Um nun aber die Wäschestücke sowohl als auch die Verbandstoffe dem strömenden Wasserdampf auszusetzen und sie dann sterilisiert aufzubewahren, werden sie in besondere aus Metall verfertigte Behälter (Fig. 22) verpackt, die so konstruiert sind, daß sie im Sterilisator geöffnet stehen und nach der Herausnahme aus demselben fest verschlossen werden können. Ein sehr praktischer und billiger Ersatz dieser ziemlich kostspieligen Metallkästen und Trommeln sind einfache Deckelkörbchen, welche in jeder Blindenanstalt nach Angaben des Bestellers angefertigt werden. Diese Körbe näht man innen mit Leinwand aus und verwendet sie genau wie die Metallbehälter, nur mit dem Unterschiede, daß sie geschlossen in den Sterilisator eingesetzt werden. Sie eignen sich jedoch nur dann, wenn die Verbandstoffe und Wäschestücke nicht allzu lange steril lagern, sondern bald aufgebraucht werden sollen. Unter gleichen Verhältnissen kann man die letzteren auch in leinenen Beuteln sterilisieren. Durch den halbstündigen Aufenthalt

Fig. 22.



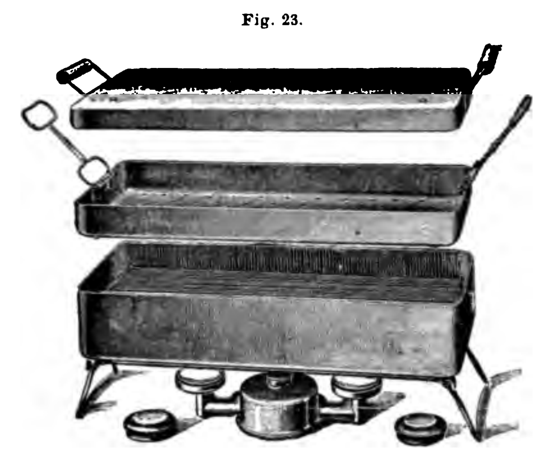
Metallbehälter zur Sterilisation von Verbandstoffen und Wäsche.

im strömenden Dampf werden natürlich alle Verbandstoffe und Wäschestücke feucht und müssen getrocknet werden. Dies geschieht in der Weise, daß man die Säcke und Körbe mit ihrem Inhalt verschlossen, wie sie sind, einige Stunden am besten ganz frei in der Luft hängen läßt; die Metallbehälter müssen hingegen während der gleichen Zeit offen, aber sorgfältig mit sterilen Tüchern bedeckt auf einem Tische stehen.

Auswahl der Instrumente.

Unsere **Instrumente** sterilisieren wir, wie oben schon gesagt, dadurch, daß wir sie 10—15 Minuten lang in Wasser kochen, dem wir, um das Anlaufen und Rosten der Eisenteile zu verhindern, 1 °/₀ Soda zusetzen. Infolge dessen müssen selbstverständlich alle diese Gegenstände vollständig aus einem Stoffe hergestellt sein, der sich, ohne Schaden zu nehmen, kochen läßt, z. B. aus Metall, Glas, Weichgummi oder Asbest. Weiter verlangen wir von einem brauchbaren Instrumente auch noch, abgesehen natürlich von seiner Handlichkeit und Haltbarkeit, daß es leicht und vollständig mechanisch zu reinigen ist; alle Ritzen und Nischen an ihm sollen also nach Möglichkeit ganz vermieden oder wenigstens so beschaffen sein, daß sie sich bequem ausputzen lassen. Aus diesem Grunde müssen auch die Schlösser der Scheren, Zangen, Klemmen usw. leicht auseinander zu nehmen gehen. Mit Recht sind daher auch alle früher gebräuchlichen zusammenklappbaren Lanzetten und Bistouries vollständig verlassen.

Fig. 23.



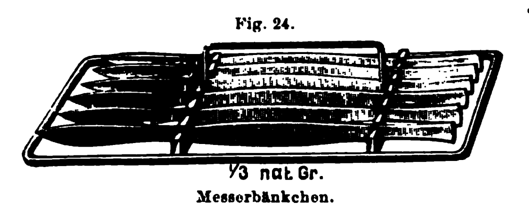
Instrumentensterilisator nach *Schimmelbusch.*

Sterilisation der Instrumente.

Sollen die Instrumente ausgekocht werden, so legt man sie geordnet in einen aus Drahtgeflecht oder durchlochtem Metall bestehenden und mit Henkeln versehenen Einsatz. Dieser wird nun in den mit 1 °/₀ wässeriger Sodalösung beschickten **Apparat** gestellt, wobei darauf zu achten ist, daß die Flüssigkeit die Instrumente vollständig bedeckt. Diese Apparate sind teils aus verzinntem oder vernickeltem, teils aus emailliertem Metall hergestellt und werden entweder mit Gas, Spiritus oder durch Anschluß an die Dampfheizung, jetzt auch schon häufig elektrisch geheizt (Fig. 23). Sollen die **Messer** gleichfalls mitgekocht werden, so empfiehlt es sich, dieselben in ein sog. Messerbänkchen (Fig. 24) zu legen, damit die Schneiden durch das Anstoßen an andere Instrumente nicht stumpf oder schartig werden. Indessen leidet die

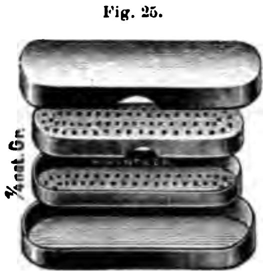
Schärfe der Messer schon durch das Kochen an und für sich, und manche Chirurgen ziehen es daher vor, hierauf zu verzichten und zu jeder aseptischen Operation frisch abgezogene Messer zu benutzen, dieselben vor dem Gebrauche einige Minuten in absoluten Alkohol zu legen und sie dann mit einem sterilen Tupfer gut abzureiben. In neuerer Zeit hat *Grosse* bewiesen, daß Messer in einem mittelst eines Korkstopfens verschlossenen Glasrohre [1]) einen zehn Minuten langen Aufenthalt im Dampfsterilisator vertragen, ohne an ihrer Schärfe zu leiden, weil die Niederschläge nur auf der Innenwand der Glasröhre, nicht auf den Messern selbst sich bilden. Bei diesem Verfahren werden Staphylokokken nach 3 Minuten, Milzbrandsporen nach 8 Minuten abgetötet. Einen länger als 10 Minuten dauernden Aufenthalt im Dampfsterilisator vertragen die Messer indessen nicht, so daß man sie nicht etwa mit den Verbandstoffen gleichzeitig behandeln darf. Auch die Nadeln werden gemeinsam mit den anderen Instrumenten am besten in einem besonderen durchlochten Behälter (Fig. 25) gekocht, und zwar tut man letzteres teils zur Schonung ihrer Spitzen und Schärfen, teils um sie unter den Instrumenten nicht zu verlieren. Kocht man irgend welche Spritzen aus, so müssen dieselben vor dem Einlegen in den Sterilisator mit Wasser gefüllt und oben aufgeschraubt werden, da das Glas sich beim Erhitzen dehnt und, wenn es auf Widerstand stößt, springt. Solche Spritzen, mit welchen Alkaloide, wie Morphium, Kokain u. dgl. injiziert werden sollen, dürfen nicht in Sodalösung, sondern in gewöhnlichem Wasser gekocht werden oder wenigstens nach dem Kochen mit gewöhnlichem sterilen Wasser ausgespült werden, da das Soda das Alkaloid ausfällt und die Einspritzung infolgedessen wirkungslos wird. Sind nun die Instrumente auf diese Weise genügend lange der Einwirkung des kochenden Wassers ausgesetzt gewesen, so werden sie gleich mit dem Einsatz herausgenommen und auf ein steriles Tuch oder in eine sterile Schale gestellt. Hierzu benutzt man, um sich nicht zu verbrennen, zwei besondere Haken. Viele Instrumentenkocher sind gleich derartig eingerichtet, daß man den Deckel des Apparates, der sich ja beim Kochen der Instru-

Fig. 24.



Messerbänkchen.

Fig. 25.



Kästchen zum Kochen und Aufbewahren der Nadeln.

[1]) Die betreffenden Glasröhren werden geliefert von Stiefenhofer, München, Karlsplatz 6.

mente innen von selbst mit sterilisiert, als Schale für diesen Zweck verwenden kann. Nach dem Kochen kühlen sich die Instrumente im allgemeinen genügend rasch ab und werden hierbei vollkommen trocken. Will man nach dem Vorgange mancher Chirurgen mit nassen Instrumenten arbeiten — was ich aber weder für angenehm, noch für zweckmäßig halte —, so füllt man die vorhin erwähnte Schale mit sterilem Wasser an.

In sehr praktischer Weise verfährt *Kehr-Halberstadt* bei der Sterilisation seiner Instrumente. Diese werden direkt in ein mit Deckel versehenes Nickelbecken gelegt, welches einem eisernen Instrumententisch an Stelle der Platte eingefügt und mit 1% Sodalösung gefüllt ist. Unter diesem Becken befindet sich ein Gaskocher, welcher durch einen Gummischlauch mit der Gasleitung verbunden wird. Nachdem nun die Instrumente in der betreffenden Schale gekocht worden sind, öffnet man den an derselben angebrachten Hahn und läßt das Wasser abfließen. Dann bleiben die Instrumente in der Schale und werden aus ihr zugereicht. Natürlich kann man auch hier je nach Wunsch dieselben trocknen oder nach Auffüllung aseptischer Flüssigkeit naß verwenden.

Alle sterilisierten Instrumente, die man selbstverständlich nur mit sorgfältig desinfizierten Händen angreifen darf, werden bis zum Gebrauch mit einem sterilen Tuche bedeckt, damit sich keinerlei Keime auf sie absetzen können.

In der vorstehend geschilderten Weise werden also Metallinstrumente sowie Gegenstände aus Glas und Weichgummi, wie Spekula, Katheter, Schläuche, Drainröhren, Kolpeurynter, Fingerlinge u. dgl., sterilisiert. Hingegen vertragen Hartgummikanülen sowie Seidenkatheter das Kochen in Sodalösung nicht. Letztere kann man jedoch im Dampfsterilisator keimfrei machen oder mit Hilfe besonderer Apparate nach *Grosse*, *Kutner*, *Ruprecht* u. a. Will man übrigens sterilisierte Katheter aseptisch aufbewahren, so gibt man sie in ein gut schließendes steriles Glasgefäß, auf dessen Boden sich formalingetränkte Watte befindet. Das Formalin ist zwar kein starkes Antiseptikum, es erfüllt aber den Zweck, einmal sterilisierte Instrumente für die Dauer ihres Aufenthaltes in mit ihm geschwängerter Luft keimfrei zu erhalten. Hierbei darf man jedoch nicht vergessen, daß manche Menschen eine förmliche Idiosynkrasie gegen Formalin besitzen. Die erwähnten Hartgummikanülen kann man nur durch längeres Lagernlassen in 0·1% Sublimatlösung desinfizieren.

Befindet man sich unterwegs und ist man genötigt, Instrumente zu kochen, so kann man dies in Ermanglung eines speziellen Apparates natürlich in jedem beliebigen Topfe tun. In großen Haushaltungen wird sich ein Spargel- oder Fischkocher mit Einsatz finden, der sich ganz besonders gut zu diesem Zwecke eignet.

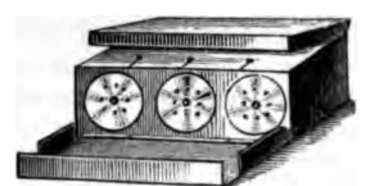
Sterilisation des Naht- und Unterbindungsmateriales.

Auch das Naht- und Unterbindungsmaterial, als welches hauptsächlich Seide, Catgut und Draht benutzt werden, müssen wir vor der Verwendung keimfrei machen.

Draht. Den **Draht** jeglicher Art, mag es Bronze-, Magnesium-, Aluminium- oder Silberdraht sein, behandeln wir genau wie die Metallinstrumente, indem wir ihn in Sodalösung auskochen.

Seide. Die **Seide**, die wir gewöhnlich in 3—5 verschiedenen Stärken verwenden, wird auf Spulen gewickelt und entweder mit den Instrumenten vor jedesmaligem Gebrauche ausgekocht oder mit den Verbandstoffen ebenso wie diese in strömendem Wasserdampf sterilisiert, am besten in besonderen Behältern, in denen sie sich dann lange keimfrei hält (Fig. 26).

Fig. 26.



Aseptischer Behälter für Seide.

Catgut. Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Sterilisation bzw. Desinfektion des **Catguts**, welches aus Schafsdarm hergestellt wird und den großen Vorzug hat, daß es im menschlichen Körper in 2—3 Wochen resorbiert wird. Aus letzterem Grunde findet es besonders zu Unterbindungen und versenkten Nähten seine Verwendung.

Unter der großen Zahl der angegebenen Zubereitungsmethoden seien nur einige hervorgehoben:

v. Bergmann ließ früher das Catgut zu seinem Gebrauche folgendermaßen herstellen: Das Rohcatgut wird auf Glasrollen oder in Fäden geschnitten, auf Glasplatten gewickelt und so für 24 Stunden zur Entfettung in ein Gefäß mit Schwefeläther gelegt. Dann wird es diesem Gefäße entnommen und nochmals auf 1—2 Stunden in frischen Schwefeläther gegeben. Hierauf gelangt es in ein sterilisiertes Glas, welches mit folgender Lösung gefüllt wird: Sublimat 10, Alkohol absolut. 800, Aqua dest. 200. Alle 24 Stunden wird der Sublimatalkohol abgegossen und durch neuen ersetzt. Nach dreimaliger Erneuerung ist der Desinfektionsprozeß beendet und nun kann man das Catgut gebrauchsfertig entweder in der gleichen Lösung oder in absolutem Alkohol aufbewahren. Letzterem setzt man, um die Fäden recht schmiegsam zu machen, bis 20% Glyzerin zu.

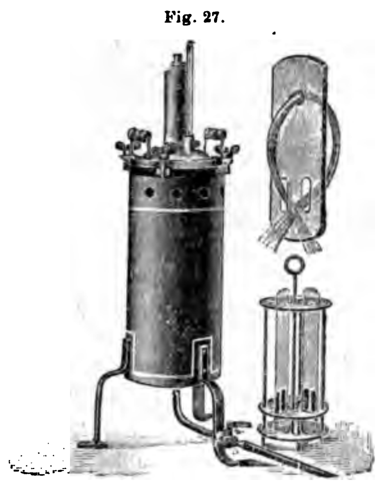
Jetzt wird in der kgl. Klinik zu Berlin [1]) folgendermaßen verfahren: Das entfettete Catgut wird auf Rollen gewickelt oder in Fäden geschnitten und auf Glastafeln gespannt, die nun in den *Saul*schen Sterilisator (Fig. 27) eingesetzt werden. Dieser letztere wird dann mit Karbolalkohol gefüllt (100 Acid. carb. liquefact., 200 Aqua dest. 1700 85% Alkohol) und nun die Lösung zum Sieden gebracht. Von diesem Momente an, der auf einem Thermometer abzulesen ist, bleibt das feine Catgut, also Nr. 0 und 1 fünf Minuten, das stärkere, also Nr. 2 und 3 zehn Minuten, aber nie länger darin. Dann wird es mit einer sterilen Pinzette dem Apparat entnommen und in 90% Alkohol aufbewahrt (Fig. 28).

---

[1]) Unter Exzellenz *v. Bergmann*.

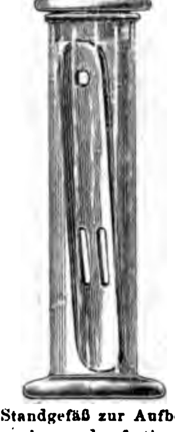
Claudius empfiehlt das sog. Jodcatgut, welches jedoch die Hände gelb färbt und auf der etwa mit ihm in Berührung kommenden Wäsche blaue Flecke macht. Die Herstellung desselben ist folgende: Das Rohcatgut wird nach der wie oben beschriebenen Entfettung in Äther

Fig. 27.



Catgutsterilisator nach *Saul.*

Fig. 28.



Standgefäß zur Aufbewahrung des fertigen Catguts.

acht Tage lang in eine Lösung von 1·0 Jod und 1·0 Jodkalium auf 100 Wasser gelegt, dann mit einer sterilen Pinzette herausgenommen und in absolutem Alkohol aufbewahrt. Noch besser soll es nach Angaben von *Herold* und *v. Moschwitz* sein, das so hergestellte Präparat in besonderen sterilen und luftdicht schließenden Gefäßen aus dunklem Glase zu trocknen und aufzubewahren. [1])

Endlich sei noch ein letztes Verfahren nach *Tanton* erwähnt, welches allerdings den Nachteil der Langwierigkeit hat, dafür aber sehr zugkräftiges und auffallend langsam resorbierbares Material liefern soll. Es würde sich daher besonders für solche Operationen eignen, nach denen ein möglichst langes Erhaltenbleiben der versenkten Nähte wünschenswert erscheint, also z. B. für alle Arten der Radikaloperationen der Hernien. Die Darstellungsweise ist folgende: Das Rohcatgut wird auf Glasrollen in einfacher Lage aufgerollt und 15—20 Tage in Äther gelegt. Dann wird es auf die gleiche Zeitdauer in 2% Jodazetonlösung gebracht und nach Ablauf dieser Zeit zum Gebrauch in 90% Alkohol aufbewahrt.

Wie wir oben sahen, ist die Sterilisation der Seide äußerst einfach und im Notfalle durch Kochen gleichzeitig mit den zur Nahtanlegung bzw. Unterbindung nötigen Instrumenten unmittelbar vor dem Gebrauche ohne Schwierigkeiten zu bewerkstelligen. Es liegt daher eigentlich auch keine Veranlassung vor, sterilisierte und aseptisch verpackte Seide in den Handel zu bringen. Anders beim Catgut. Die zeit-

Gebrauchsfertig käufliches Catgut.

[1]) Die Gefäße sind zu beziehen durch die Firma Bartels, Hamburg.

raubende sowie manchmal recht mühsame und kostspielige Herrichtung desselben veranlaßt manchen Arzt, seinen Bedarf hieran in gebrauchsfertigem Zustande zu decken. Dieses Vorgehen hat indessen stets etwas mißliches und man muß in der Wahl der Präparate sehr vorsichtig sein, da nicht alle zuverlässig, d. h. steril sind. Handelt es sich daher

Fig. 29.



Aseptisches Nähmaterial nach *Vömel.*

Fig. 30.



Cumolcatgut nach *Krönig.*

um größeren Konsum, so ist es schon besser, man opfert Zeit und Mühe und stellt sich sein Catgut selbst her. Braucht man indessen nur kleinere Mengen, so treffe man eine möglichst vorsichtige Auswahl unter den fertig angebotenen Präparaten. — Mir persönlich sind als zuverlässig bekannt: *Vömels* und *Karewskis* aseptisches Nähmaterial (Fig. 29) und *Krönigs* Cumolcatgut (Fig. 30).

D. Desinfektion der Hände des Arztes und der Haut des Patienten.

Nachdem wir nun alle unsere Instrumente, Verbandstoffe und Wäschestücke aseptisch gemacht haben, könnte eine Kontaktinfektion während eines operativen Eingriffes, oder eines Wundverbandes nur noch durch die Hände des Arztes, oder durch die Haut des Kranken selbst erfolgen. Leider ist es nun aber nicht möglich, die menschliche Haut absolut keimfrei zu machen. Es ist daher auch von verschiedenen Autoren, insbesondere von *Cossmann, Schleich* und *Döderlein,* vorgeschlagen worden, die letztere gewissermaßen auszuschalten und die Hände des Arztes sowie das Operationsgebiet mit sterilisierten Lösungen zu bestreichen, die beim Erstarren einen undurchlässigen, elastischen Überzug bilden. Diese gewiß nicht schlechte Idee hat sich indessen in der Praxis bisher noch nicht bewährt.

Ausschaltung der Haut durch erstarrende sterile Überzüge.

Von anderer Seite wurde ferner empfohlen, neben der erreichbaren Desinfektion wenigstens die Hände des Operateurs und seiner Gehilfen noch mit Handschuhen zu bedecken. Zu diesem Zwecke führte

Operationshandschuhe.

v. Mikulicz die Trikothandschuhe, *Wölffler* mit Lysol getränkte Lederhandschuhe und *Döderlein* und *Friedrich* kondomdünne Gummihandschuhe ein.

Daß durch das Tragen derartiger Handschuhe die feinere Technik der Operationen leidet, ist ja selbstverständlich, und zwar wird die Behinderung um so größer sein, je starrwandiger und dicker das Material ist, aus dem der Handschuh besteht. Schon aus diesem Grunde allein würden die von *Wölffler* angegebenen ledernen Handschuhe zu verwerfen sein, abgesehen davon, daß wir dieselben vom streng aseptischen Standpunkte aus entschieden ablehnen müssen, da sie nicht sterilisierbar sind und wir ein Berühren der Wunden mit Desinfektionsmitteln wie Lysol unter allen Umständen vermeiden. In Betracht kämen in unseren Augen also nur solche Handschuhe, welche durch die jetzt gebräuchlichen Sterilisationsmethoden keimfrei gemacht werden können, mithin die Trikot- und Gummihandschuhe. Durch sehr eingehende Versuche von *Döderlein* und mir wurde indessen bald der Nachweis geführt, daß die Trikothandschuhe nur solange einen gewissen Schutz der Wunde bilden, als sie selbst und die darunter befindlichen Hände absolut trocken bleiben. Sowie aber von der Wunde her oder durch die Transpiration der Hand, der Trikot auch nur im geringsten angefeuchtet wird, hört jeder Schutz auf. Und es ist doch selbstverständlich, daß wir bei unserer Arbeit niemals auf völlige Trockenheit der Hände rechnen können. Wesentlich besser als die eben geschilderten sind die kondomdünnen Gummihandschuhe. Sie behindern das Tastgefühl verhältnismäßig noch am wenigsten und bieten der Wunde, solange sie intakt sind, einen absoluten Schutz. Beim Hantieren mit Instrumenten, besonders aber beim Nähen und Knoten der Fäden entstehen jedoch kleine Einrisse und Verletzungen an ihnen und der Wundschutz wird ein problematischer. Hat man die Gummihandschuhe, nachdem sie gekocht oder in Dampf sterilisiert worden sind, mit sterilem Wasser gefüllt angezogen, wie dies meist geschieht, so stecken die Hände in ihnen wie in einer feuchten, luftdichten Kammer und beginnen heftig zu transpirieren, wobei die Epidermis stark aufgelockert wird und die noch in oder auf der Haut befindlichen Keime in die den Handschuh erfüllende Flüssigkeit übergehen. Ich habe nachweisen können, daß dieser Handschuhsaft, selbst wenn er von best desinfizierten Händen abstammt, ganz enorme Mengen zum Teil hoch virulenter Keime enthielt. Mit Rücksicht hierauf ist empfohlen worden, die Handschuhe anstatt mit sterilem Wasser mit Sublimatlösung gefüllt anzuziehen. Hiervor ist aber entschieden zu warnen, da die Haut der Hände durch die lange Einwirkung jener Lösung derartig angegriffen wird, daß sie einer späteren rationellen Händedesinfektion die größten Schwierigkeiten in den Weg legt, ganz abgesehen von den gesundheitlichen und kosmetischen Schädigungen, denen sich der Chirurg durch dieses Verfahren aussetzen würde. Zieht man die Handschuhe allerdings nach

Bumms Vorgange mit sterilisiertem Talkum, anstatt mit Wasser gefüllt an, dann mögen ja gewiß die Gefahren geringer werden, aber an Stelle des Handschuhsaftes wird sich möglicherweise eine aus Schweiß, Epithelien und Talkum bestehende Handschuhpaste bilden, die ebenso infektiös sein kann wie jener Saft. Zur Vornahme aseptischer Operationen können wir daher das Tragen von Gummihandschuhen nicht empfehlen, hingegen schließen wir uns unbedingt dem Rate *Döderleins* und *Krönigs* an, bei der Untersuchung und Behandlung stark infektiöser Fälle Gummihandschuhe zu benutzen, um unsere Hände vor einer Imprägnierung mit Keimen zu schützen.

Wenn es aber auch einerseits, wie gesagt, nicht möglich ist, unsere Hände sowie die Haut des Patienten völlig keimfrei zu machen und andrerseits die im vorstehenden geschilderten Bestrebungen keinen durchschlagenden Erfolg gehabt haben, so lehrt doch wiederum die tägliche Erfahrung, daß eine gewissenhafte und rationell ausgeführte mechanische und chemische Reinigung der Haut unseren Bedürfnissen vollkommen genügt.

Mechanische und chemische Händereinigung.

Die Anforderungen, die wir an eine solche Hautreinigung stellen müssen, sind folgende:

1. Eine Lösung und Entfernung des Fettes der Hautoberfläche, da sonst Wasser und wässerige Lösungen unwirksam sind.
2. Ein Aufquellenlassen, Lockern und Entfernen der obersten Epidermisschichten, da an den Zellen und zwischen ihnen die Keime abgelagert sind.
3. Ein Schädigen oder Abtöten der Keime, die sich noch in oder an der Haut befinden, durch desinfizierende Flüssigkeiten.

Dies alles erreichen wir am besten durch gründliches Bearbeiten der Haut in heißem, möglichst fließendem Wasser unter Zuhilfenahme von Seife und Bürsten bzw. Bäuschen aus rauhem Material, eventuellem Rasieren und darauffolgendem Frottieren mit derben Tüchern, ferner durch weiteres Entfetten der Haut mittelst fettlösender Substanzen, wie Äther, Benzin, Alkohol und schließlichem Abreiben bzw. Bürsten derselben in einem Desinfektionsmittel.

Waschwasser.

Um seinen Zweck gründlich zu erfüllen, soll das Waschwasser so heiß sein, wie es nur vertragen wird, und womöglich immer frisch zulaufen, wodurch die Keime und Epithelien mechanisch von der Haut losgerissen und weggeschwemmt werden. Ist die Benutzung fließenden Wassers nicht möglich, so soll man wenigstens das gebrauchte während der Waschung möglichst oft wechseln, damit die schon entfernten Keime nicht immer wieder auf die Haut zurückgebracht werden.

Seife.

Als Seife benutzt man am besten Kaliseife oder die sogenannte grüne Schmierseife, da diese alkalisch sind und infolgedessen eine Lockerung und Quellung der oberen Epidermisschichten eher hervorrufen wie die neutralen oder überfetteten Toiletteseifen. Bei Verwendung dieser letzteren muß man sie daher entsprechend längere Zeit einwirken

lassen. Der Gebrauch antiseptischer Seife ist zwecklos, da das Antiseptikum in der Verbindung mit Alkalien wirkungslos wird. Auch die Verwendung sand- oder marmorstaubhaltiger Seifen empfiehlt sich, wie *Hägler* gezeigt hat, im allgemeinen nicht, weil dieselben mit ihren scharfkantigen Bestandteilen die Haut verletzen und sie so zur Desinfektion ungeeigneter machen.

Bürsten.

Aus demselben Grunde dürfen die Bürsten nicht zu hart sein. Sie werden in besonderen Bürstenkästen oder in leinenen Beuteln mit den Verbandstoffen sterilisiert und in Sublimatlösung aufbewahrt.

Mulltupfer, Holzwollbäusche und Motschalki.

Zum Waschen der Patienten an empfindlicheren Körperstellen werden auch sterile Mulltupfer und Bäusche aus Holzwolle und dgl. benutzt. Ich selbst verwende hierzu Knäuel von Lindenbastfasern, wie sie in den russischen Badestuben gebraucht werden (Motschalki). Sie sind sehr billig, reinigen vorzüglich und werden gleichfalls mit den Verbandstoffen zusammen sterilisiert.

Heißwasser-Seife-Reinigung.

Manche Chirurgen, wie z. B. *Neuber*, lassen sich nun mit der mechanischen Heißwasser-Seife-Reinigung der Haut genügen. Ich tue dies allerdings auch in bezug auf meine Hände zur Schonung und Pflege derselben, aber nur wenn es sich um Verbandwechsel handelt. Hier kann man sich ja derartig vorsehen, daß ein Berühren der Wunden oder der Verbandstoffe mit den bloßen Händen gänzlich vermieden wird.

Alkohol.

Die Mehrzahl der Operateure setzt indessen die Desinfektion stets noch fort, indem die weitere Lösung und Entfernung der Hautfette in Alkohol vorgenommen wird. Da der letztere aber auch bakterizide Eigenschaften besitzt, so sind besonders *Reinicke* und *Ahlfeld* dafür eingetreten, außer ihm kein weiteres Desinfektionsmittel anzuwenden.

Sublimat.

Hiergegen ist wiederum angeführt worden, daß der Alkohol die Eigenschaft hat, die Haut zum Schrumpfen zu bringen und so die Keime in kleinen Schrunden und Furchen derselben fixiert. Wird die Haut dann aber naß, so lockert sie sich wieder auf und die Keime werden frei. Deswegen empfiehlt es sich, nach *Fürbringers* Vorgang die Hautdesinfektion mit einer gründlichen Spülung und Abreibung in 0·1% Sublimatlösung zu beenden. Diese Methode ist heutzutage wohl die verbreitetste zur Desinfektion der ärztlichen Hände und der Haut des Patienten.

Methodik der Händedesinfektion.

Die Desinfektion unserer Hände und Vorderarme nehmen wir demnach in der Weise vor, daß wir sie zuerst mindestens 10 Minuten lang in heißem, womöglich fließendem Wasser, am allerbesten unter einem Hahn oder einer Brause mit Seife und Bürste waschen. Während dieser Prozedur werden die natürlich höchstens 2 *mm* lang getragenen Nägel mit einem Nagelreiniger gründlich gereinigt. Dann werden Hände und Vorderarme mit einem rauhen, sterilen Handtuche energisch abgerieben und die Unternagelräume noch besonders mit einem Tupfer ausgewischt. Hieran schließt sich ein 3 Minuten langes Abreiben der Hände und Vorderarme in 70% Alkohol und hierauf ein gleich langes in 0·5 bis

1 ‰ Sublimatlösung. Sowohl beim Waschen im Wasser, als auch bei der Bearbeitung der Hände in Alkohol und Sublimat muß dem Unternagelraum sowie dem Nagelfalz, dem Nagelbett und den Gelenkfalten an den Fingern ganz besondere Sorgfalt zugewandt werden. Zuletzt werden dann Hände und Vorderarme wieder mit einem sterilen Tuche oder Tupfer trocken gerieben.

Kurz zusammengefaßt würde sich also die Desinfektion der Hände und Vorderarme des Operateurs und seiner Gehilfen nach *Fürbringer* folgendermaßen gestalten:

1. 10 Minuten währende Reinigung in heißem (fließendem) Wasser unter Benutzung von Seife, Bürste und Nagelreiniger.
2. Trockenreiben mit einem rauhen, sterilen Tuch.
3. 3 Minuten langes Abreiben in 70 % Alkohol.
4. 3 Minuten langes Abreiben in 0·5—1 ‰ Sublimatlösung.
5. Trockenreiben mit sterilen Tupfern oder einem sterilen Tuch.

Behütung der desinfizierten Hände.

Ist die Desinfektion in der geschilderten Weise beendet, so muß nun aufmerksam darauf geachtet werden, daß die Hände und Vorderarme mit nichts Unsterilisiertem mehr in Berührung kommen. So einfach diese Anordnung auch klingt und so leicht wie sie im Grunde genommen zu erfüllen ist, ebenso haufig wird gegen sie verstoßen, denn es dauert immer einige Zeit, bis dem jungen Mediziner die Grundprinzipien der Asepsis in Fleisch und Blut übergegangen sind. Wie oft sieht man, daß ein junger Kollege nach gründlicher und gewissenhafter Desinfektion vor Beginn der Operation schnell noch einmal die Brille zurechtsetzt oder in der Verlegenheit den Schnurrbart dreht. Passiert ein solcher oder ähnlicher Lapsus oder ist man aus irgend welchen Gründen gezwungen, einen nicht desinfizierten Gegenstand vor der Operation noch einmal zu berühren, so ist mit der Händedesinfektion unweigerlich wieder von vorn zu beginnen.

Auch während der Operation müssen die Hände und Vorderarme häufig in Sublimatlösung abgespült und mit Tupfern abgerieben werden, da allmählich aus den tieferen Hautschichten selbst nach bester Desinfektion Keime an die Oberfläche gelangen oder solche sich aus der Luft auf die Hände ablagern können.

Aber trotz bester Desinfektion der Hände vermeide man es nach Möglichkeit, in die Wunde hineinzugreifen oder bloßliegende Organe und Gewebsteile mit den Fingern zu berühren. Kann man sich hierzu nicht der Instrumente bedienen, so umwickelt man wenigstens den tastenden Finger mit einem Tupfer oder erfaßt das festzuhaltende Organ mit Hülfe einer Kompresse.

Notwendigkeit der Handpflege.

Ob der Arzt eine genügende Keimfreiheit seiner Hände erreicht, hängt nicht nur von seiner Gewissenhaftigkeit und seinem Geschick bei der Desinfektion, sondern auch von der Beschaffenheit seiner Hände ab. Und schon aus diesem Grunde, abgesehen von allem übrigen, ist für ihn die Pflege derselben eine unbedingte Notwendigkeit. Hierzu gehören

aber nicht nur die bekannten kosmetischen Maßnahmen zur Erhaltung der Geschmeidigkeit und des Intaktseins der Haut, sondern auch andere den Chirurgen speziell betreffende Vorsichtsmaßregeln. Vor allen Dingen muß derselbe gewissenhaft darauf achten, daß er seine Hände nicht unnützerweise mit infektiösem Material in Berührung bringt. Es ist daher empfehlenswert, beim Umgange mit diesem, also bei schwer septischen Operationen und Verbänden sowie bei Sektionen undurchlässige Handschuhe anzulegen, zu welchem Zwecke sich die von *Döderlein* bzw. *Friedrich* angegebenen Gummihandschuhe gut eignen. Auch benutze man bei vaginalen und rektalen Untersuchungen dünne Gummifingerlinge. Etwa auf die unbedeckten Hände gespritzter Eiter oder dergleichen muß sofort abgewaschen werden, wobei jedes starke Drücken zu vermeiden ist, da sonst die Keime in die Haut eingepreßt werden. Sehr wichtig ist ferner eine gründliche, aber nur mechanische Reinigung nach der Operation, um das der Haut anhaftende und sie reizende Sublimat abzuspülen und durch Seife zu fällen sowie etwaige Bakterien, die sich auf die Hände abgesetzt haben, zu entfernen, noch bevor sie in die tieferen Hautschichten eingedrungen sind. Die Anwendung von Desinfektionsmitteln ist hierbei überflüssig, da die Keime so oberflächlich sitzen, daß sie mittelst der mechanischen Reinigung sicher entfernt werden. Überhaupt soll auch die Desinfektion der Hände nicht unnütz vorgenommen werden, da die Haut doch immerhin durch sie leidet. Man gewöhne sich deswegen daran, beim Verbandwechsel weder die Wunden selbst noch die Verbandstoffe mit den Fingern zu berühren. So kann man sich dann auf ein bloßes Waschen der Hände mit Heißwasser, Seife und Bürste als genügende Vorbereitung beschränken. Um endlich auch dem Weitervegetieren irgend welcher Mikroorganismen auf unseren Händen keinen Vorschub zu leisten, müssen wir alles in den Gelenkritzen und um den Nagel herum von der Operation zurückgebliebene Blut gründlich entfernen, da dieses sonst einen vorzüglichen Nährboden für jene Keime bildet. Zu diesem Zwecke schütten wir eine Messerspitze voll Weinsteinsäure in die gründlich abgespülten nassen Hände und reiben sie so lange damit ab, bis alle schwärzlichen Niederschläge vollständig verschwunden sind. Dann werden die Hände abermals mit warmem Wasser und Seife gewaschen.

Desinfektion des Patienten.

Ebenso sorgfältig wie die Vorbereitungen des Arztes auf die Operation müssen diejenigen des Patienten sein.

Bäder.

Ist es mit der Zeit und dem Zustande des Kranken vereinbar, so läßt man denselben einige Stunden vor der Operation ein warmes Vollbad nehmen, besonders wenn es sich um größere aseptische Operationen handelt, das heißt um solche, bei welchen der Eingriff in eine nicht infizierte Körperregion gemacht werden soll.

Antiseptische Umschläge.

Manche Chirurgen pflegen in solchen Fällen auch während der der Operation vorhergehenden Nacht den Körperteil des Kranken, an dem die Operation vollzogen werden soll, mit einem „antiseptischen“ Um-

schlage von Sublimatlösung oder Alkohol zu bedecken. Wir aus der *Bergmann*schen Schule tuen dies nie, da wir dieses Beginnen nicht nur für zwecklos, sondern sogar für schädlich halten. Das keimtötende Agens bleibt ja doch nur an der Hautoberfläche oder dringt nur minimal in diese ein und beeinflußt daher nur diejenigen Keime, die wir am anderen Tage auch sicher mittelst der mechanischen Reinigung entfernen bzw. mit unseren Desinfektionsmitteln erreichen können. Schädlich aber sind die Umschläge deswegen, weil sie die Haut mazerieren und die Gewebe schädigen, so daß die Heilung nach der Operation erschwert wird. Vor allem aber übt der Alkohol eine gewissermaßen gerbende Wirkung auf die Haut aus und bewirkt dadurch, daß dieselbe sich bei der späteren Reinigung mit heißem Wasser und Seife nicht so gut auflockert und daher die in ihrer Tiefe befindlichen Keime zurückhält.

Desinfektion des Operationsgebietes.

Unmittelbar vor der Operation wird der ganze Körperteil, an dem der Eingriff vorgenommen werden soll, weit über das Operationsgebiet hinaus in gleicher Weise mechanisch und chemisch desinfiziert wie die ärztlichen Hände und Vorderarme, nur mit dem Unterschiede, daß wir hier natürlich meist auf das fließende Wasser verzichten und uns mit häufigem Wechseln des Waschwassers behelfen müssen. Hingegen rasieren wir das Operationsgebiet, gleichviel, ob es behaart ist oder nicht, und entfernen auch hierdurch die oberflächlichen Keime und Epithelien. Sollten schwerere Verunreinigungen durch Farben, Maschinenöl, Teer oder dergleichen vorhanden sein, wie dies häufig an den Händen der Arbeiter der Fall ist, so müssen diese nach oberflächlicher Waschung erst mit Benzin oder Äther weggerieben werden, bevor die eigentliche Desinfektion beginnt. Befindet sich eine Wunde im Operationsgebiete oder soll überhaupt nur die Umgebung einer solchen zum Zwecke der Verbandanlegung desinfiziert werden, so wird die erstere durch aufgepreßte sterile Tupfer verschlossen gehalten, damit bei der Reinigung nicht von der Haut gelöste Keime in sie hinein oder, wenn sie bereits infiziert ist, solche nicht von ihr über die Haut verschleppt werden.

Übrigens muß man beim Waschen mit Alkohol daran denken, daß derselbe an den Genitalien sowie auf wunder Haut heftig brennende Schmerzen hervorruft, weswegen man derartige Körperstellen nur während der Narkose mit ihm in Berührung bringen darf.

Reinigung der Schleimhäute.

Eine Desinfektion der Schleimhäute ist unmöglich, da die in dem Sekret und den zahlreichen Drüsengängen befindlichen Bakterien keinem Antiseptikum zugänglich sind; hingegen resorbieren diese Gewebe die Desinfektionsmittel sehr leicht, wodurch schwere lokale oder allgemeine Intoxikationen hervorgerufen werden können. Wir beschränken uns daher am besten auf die mechanische Reinigung. In der kgl. Universitätsklinik zu Berlin wird dieselbe so vorgenommen, daß die Mundhöhle mit 3% Wasserstoffsuperoxydlösung ausgewischt, die Blase und das Rektum mit sterilem Wasser, eventuell auch mit 3% Aluminium aceticum

oder 2 % Borsäurelösung gespült werden. Bei Magendarmoperationen wird die Schleimhaut nur mit steriler Gaze abgetupft.

Bedecken des Patienten mit sterilen Tüchern.

Sind endlich Arzt und Patient in der geschilderten Weise desinfiziert, so werden die etwa naß gewordenen Unterlagen sowie die Decken des Patienten von einem Gehilfen entfernt und durch frische, sterilisierte ersetzt, die natürlich nur mit desinfizierten Händen berührt werden dürfen. Handelt es sich um schwächliche, anämische Kranke, oder ist infolge der Operation eine starke Abkühlung durch lange Dauer des Eingriffes oder größeren Blutverlust zu befürchten, so empfiehlt es sich, diese Hüllen auf dem Deckel des Sterilisators oder in einem besonderen Apparate zu wärmen und häufig zu wechseln. Die Tücher werden so über den Patienten gelegt, daß der Teil, an dem der Eingriff vorgenommen werden soll, freibleibt, aber ringsum von Leinendecken umgeben ist, die mit sterilisierten Sicherheitsnadeln zusammengesteckt werden. Auch kann man große geschlitzte Laken verwenden, in deren Schlitz das Operationsgebiet sichtbar ist. Außer dem letzteren lassen wir noch den Kopf und die Brust des Patienten unbedeckt, wenn allgemeine Narkose in Anwendung kommt, damit nicht nur der Narkotiseur, sondern auch der verantwortliche Operateur sich während der Operation hin und wieder über das Stadium der Betäubung orientieren kann.

Nachdem die Versorgung des Patienten in der eben geschilderten Weise erledigt ist, unterziehen sich der Operateur und seine Assistenten, soweit sie hierbei mit Hand angelegt haben, einer erneuten Waschung und Desinfektion, die aber diesmal nicht so intensiv zu sein braucht wie das erste Mal und legen frische sterilisierte Mäntel an, welche ihnen von einer dritten Person auf dem Rücken zugeknöpft oder zugebunden werden.

Reinigen des Operationsgebietes während des Eingriffes und nach demselben.

Während der Operation wird von Zeit zu Zeit aus den schon bei der Händedesinfektion erwähnten Gründen das Operationsgebiet gereinigt. Ebenso nach Beendigung des Eingriffes, wenn die Wunde bereits durch Naht, Tamponade oder Drainage versorgt ist. In beiden Fällen genügt aber ein Abwaschen der Haut mit in Sublimatlösung getauchten Tupfern, wobei man jedoch stets von der Wunde aus zentrifugal streichen muß, da man sonst etwaige Verunreinigungen in sie hineinwischen würde. Schleimhäute werden nur mit sterilen Gazebäuschchen abgetupft.

E. Bekämpfung der Luftinfektion.

Staub- und Tröpfcheninfektion.

Wie wir schon im ersten Kapitel dieses Buches sahen, wurde früher die Luftinfektion wesentlich überschätzt. Wir wissen jetzt, daß die für den Menschen pathogenen Bakterien in der Luft freilebend überhaupt nicht vorkommen, und daß wir uns also nur vor den Keimen schützen müssen, die getrocknet oder an kleinste Staubpartikelchen gebunden, oder endlich, worauf besonders *v. Mikulicz* und *Flügge* hin-

gewiesen haben, in Flüssigkeitströpfchen enthalten in die Luft gelangen. Natürlich entstammen die letzteren in der Hauptsache dem Munde des Arztes und seiner Gehilfen, von wo aus sie beim Sprechen, Husten, Niesen oder Räuspern auf das Operationsgebiet geschleudert werden. Man hat daher auch empfohlen, den Mund des Arztes und des Personals während einer Operation mit Respiratoren oder Gazeschleiern zu verschließen. Diese werden indessen ihren Zweck nur dann erfüllen, wenn sie dem Munde und der Nase fest anliegen und aus einem nicht zu weitmaschigen Gewebe bestehen, da die manchmal mikroskopisch kleinen Tröpfchen sonst doch an den freien Stellen oder durch die Maschen hinausgeschleudert werden. Ist aber wiederum das Gewebe engmaschig und liegt es Mund und Nase an, so hindert es stark beim Sprechen. Gewiß wird man es ja überhaupt vermeiden, bei Operationen unnütze Gespräche zu führen, aber ein absolutes Schweigen ist auch undurchführbar. Wo bliebe da der klinische Unterricht, die Belehrung der zu ihrer Ausbildung einem Chirurgen assistierenden Ärzte und welcher Operateur ist wohl so glücklich, mit derartig eingerichtetem Personal arbeiten zu können, daß dasselbe ohne jede Anordnung seine Wünsche erfüllt und auf alle seine Intentionen eingeht!

Die tägliche Erfahrung lehrt aber, daß wir auch ohne Anwendung besonderer Vorrichtungen weder die Tröpfcheninfektion noch die Infektion durch in der Luft schwebende Keime zu fürchten brauchen, wenn wir nur eine gewisse Vorsicht bei unserem chirurgischen Handeln walten lassen.

Vermeidung des Aufwirbelns von Staub.

In erster Linie muß alles unnütze Aufwirbeln von Staub vermieden werden, weswegen vor und während der Operation in dem betreffenden Zimmer nicht hin und her gelaufen werden soll, aus dem gleichen Grunde ist auch jede Zugluft auszuschalten. Ferner empfiehlt es sich, das Zimmer soweit angängig bis zur Operation geschlossen zu halten, damit auch die noch schwebenden Keime sich zu Boden senken können.

Vermeiden unnützer Gespräche bei der Operation. Maßnahmen beim Husten u. dgl.

Die Tröpfcheninfektion vermeidet man am besten, indem man das Sprechen bei der Operation auf das Nötigste beschränkt und sich während desselben vom Operationsgebiete abwendet, desgleichen natürlich beim Husten, Räuspern und Niesen. Übrigens sollte ein Chirurg, der an einer Affektion der Respirationsschleimhäute leidet, überhaupt seine Tätigkeit aussetzen.

Prophylaktische Bedeckung der Wunden.

Ein anderes bei der Bekämpfung der beiden Infektionsquellen wichtiges Moment ist darin zu suchen, daß wir die Wunden nicht zu lange offen lassen. Dies erreichen wir, abgesehen von der Vermeidung aller unnützen Verzögerungen, während des Eingriffes dadurch, daß wir diejenigen Stellen der Wunde, an denen wir gerade nicht arbeiten, sowie während etwa nötig werdenden Pausen das ganze Operationsgebiet mit sterilen Kompressen oder Tüchern bedecken. Auch bloßliegende Organe oder Organteile, wie Darmschlingen u. dgl., sind immer mit

sterilen, womöglich warmen Hüllen zu umgeben. Durch häufiges leichtes Austupfen der Wunden, wobei alles Wischen oder starke Drücken zu vermeiden ist, suchen wir endlich die doch noch in sie hineingekommenen Keime zu entfernen.

Austupfen der Wunden.

Sollten aber trotz aller dieser Vorsichtsmaßregeln Mikroorganismen aus der Luft in die Wunde gelangen und in ihr verbleiben, so ist die Gefahr, selbst wenn es sich um virulente und pathogene Bakterien handelt, nicht sehr groß. Denn erstens werden es immer nur ganz vereinzelte sein und zweitens sind diese in einem Zustande bedeutender Entwicklungshemmung. Nach den Untersuchungen *Friedrichs* und *Nöggeraths* sind nämlich die in der Luft schwebenden Keime stets getrocknet, und es dauert daher mehrere Stunden, bis sie wieder entwicklungsfähig werden. Der Organismus hat demnach also genügend Zeit, die Schutzstoffe zu produzieren, die er zur Bekämpfung einer Infektion braucht und zu deren Herstellung er durch den Wundreiz angeregt wird.

Ungefährlichkeit der Luftkeime.

II. Schmerzverhütung bei chirurgischen Eingriffen.

Bei der hohen Entwicklungsstufe, auf welcher die Technik der allgemeinen und örtlichen Betäubung augenblicklich bereits steht, haben wir gewissermaßen gar nicht mehr das Recht, unseren Patienten während eines chirurgischen Eingriffes Schmerzen zu bereiten. Wir dürfen dies eigentlich nur dann tun, wenn äußere Verhältnisse uns an der Anwendung schmerzverhütender Vorkehrungen hindern oder wenn der Hülfesuchende selbst aus irgendwelchen Gründen jene ausdrücklich ablehnt.

Entscheidung zwischen allgemeiner und örtlicher Betäubung.

Ob wir aber im einzelnen Falle die allgemeine Narkose oder die lokale Anästhesie wählen, darüber entscheiden die Art des Eingriffes, die Konstitution des Kranken sowie das Vorhandensein oder Fehlen geeigneter Assistenz. Bei größeren Operationen werden wir zweckmäßigerweise der allgemeinen Narkose den Vorzug geben, um so mehr als wir ja dem Patienten nicht nur die körperlichen Schmerzen, sondern auch die seelischen Qualen ersparen wollen, denen er ausgesetzt wäre, wenn er sich bei vollem Bewußtsein operieren ließe. Auch bei Kindern, Neurasthenikern und Hysterikern ist die allgemeine Betäubung empfehlenswerter als die örtliche. Es ist aber dringend davon abzuraten, eine Narkose ohne Zuziehung eines zweiten Arztes auszuführen, da sonst bei unglücklichen Zufällen weder geschulte Hülfe noch ein sachverständiger Zeuge vorhanden ist, der bekunden kann, daß keine Ungeschicklichkeit oder Fahrlässigkeit von seiten des Narkotiseurs begangen worden ist. Unter keinen Umständen bleibe man aber mit einem Betäubten ganz allein, da aller Art ungerechte Anschuldigungen des Arztes durch den Patienten teils bona, teils mala fide heutzutage sehr häufig sind. Fehlt also die genügende Assistenz, so nehme man wo nur immer möglich zur lokalen Anästhesie seine Zuflucht. Stets wird man ferner diese letztere bei kleinen, leicht ausführbaren Operationen zur Anwendung bringen, sowie besonders auch in solchen Fällen, bei denen eine allgemeine Narkose direkt kontraindiziert wäre. Dies ist der Fall bei sehr elenden und kollabierten Kranken, bei Patienten mit schweren Anämien sowie bei solchen, die an Herz-, Lungen- und Nierenaffektionen leiden. Auch Fettsüchtige und Diabetiker vertragen

die allgemeine Betäubung in der Regel nicht gut. Endlich vermeide man nach Möglichkeit die Narkose bei hochschwangeren Frauen, da durch dieselbe leicht ein Abort ausgelöst werden kann, sowie bei Patienten, die vor der Betäubung eine hochgradige und unstillbare Angst haben.

A. Allgemeine Narkose.

Zustandekommen der allgemeinen Betäubung.

Zur Herbeiführung der allgemeinen Narkose verwenden wir meistens gewisse Flüssigkeiten, welche in gasförmigen Zustand übergehen und so eingeatmet werden. Auf diese Weise verbinden sich die Gase in der Lunge mit dem Blute und werden allen Organen zugeführt. Im Gehirn üben sie dann eine lähmende Wirkung auf die Ganglienzellen aus, und zwar werden erst die sensiblen, dann die motorischen betroffen. Zu allerletzt wird die Medulla oblongata in Mitleidenschaft gezogen, in welcher bekanntlich das Respirations- und Zirkulationszentrum gelegen sind. Tritt hier eine vollständige Lähmung ein, so ist der Tod die Folge.

Kunst des Narkotisierens.

Die Kunst des Narkotisierens besteht also darin, den Patienten durch geschicktes Zuführen eines derartigen Gases vollständig zu betäuben, ohne ihn indessen in Lebensgefahr zu bringen.

Die Zahl der Mittel, welche zur Herbeiführung der Narkose empfohlen worden sind, ist eine ziemlich beträchtliche. Der weitesten Verbreitung erfreuen sich jedoch das Chloroform, der Schwefeläther und der Bromäther, und darum sollen auch nur sie im vorliegenden Buche Berücksichtigung finden.

Chloroform.

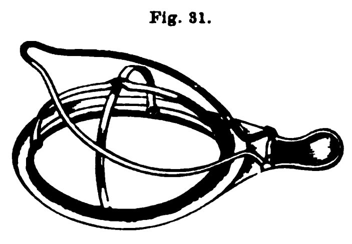
Das Chloroform, Formyltrichlorid oder Trichlormethan, $CHCl_3$, wurde im Jahre 1847 von dem englischen Arzte *Simpson* in die Praxis eingeführt. Es ist eine klare, farblose Flüssigkeit von aromatischem Geruch und süßlichem, später brennendem Geschmack. Unter der Einwirkung des Tageslichtes zersetzt es sich sehr leicht und wirkt dann äußerst giftig, weswegen es auch in dunklen Flaschen gehalten werden muß und nie zu lange aufbewahrt werden darf. Vor der Benutzung des Chloroforms vergewissere man sich stets über seine Qualität, was am schnellsten in folgender Weise geschieht: man taucht chemisch reines Filtrierpapier in das zu prüfende Präparat und läßt es abdunsten. Riecht das Papier dann gar nicht mehr, so ist das Chloroform rein, riecht es aber ranzig oder brenzlich, so liegt eine Verunreinigung desselben vor, die es zur Narkose unbrauchbar macht. Aber auch chemisch reines Chloroform ist ein spezifisches Herzgift und kann schwere akute Intoxikationssymptome auslösen, die unter dem Bilde einer Asphyxie, d. h. eines Puls- und Atmungsstillstandes oder einer Herzsynkope, d. h. einer plötzlichen Herzlähmung auftreten. Es ist daher auch eine gründliche sachverständige Überwachung der Atmung und des Pulses durch den Narkotiseur unerläßlich. In den meisten Fällen werden be-

ängstigende Symptome denselben bei Zeiten warnen und nur sehr selten tritt die verderbliche Synkope oft schon im Beginn der Narkose ohne vorhergehende Anzeichen wie ein Blitz aus heiterem Himmel ein. — Kontraindiziert ist das Chloroform bei Patienten mit Nephritis oder Fettleber, da es hier eine wesentliche Verschlimmerung der Krankheit hervorruft, ferner bei solchen, die an Störungen der Herztätigkeit und nachweisbarer Erkrankung des Herzmuskels leiden, während man es bei gut kompensierten Klappenfehlern ruhig zur Anwendung bringen kann.

Technik der Chloroform-narkose.

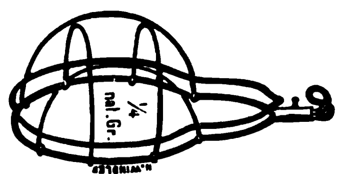
Das Chloroform wird dem Patienten in der Weise beigebracht, daß Mund und Nase des letzteren durch eine mit Gaze in mehrfacher Lage bespannte Drahtmaske, wie sie *Schimmelbusch*, *Esmarch* u. a. (Fig. 31, 32) angegeben haben, bedeckt werden und auf diese das in einer Tropfflasche (Fig. 33) enthaltene Narkotikum ganz allmählich aufgeträufelt, niemals aber aufgegossen wird. Durch Fortsetzen, Unterbrechen und wieder Aufnehmen des Tropfens wird die Narkose dann in dem gewünschten Stadium erhalten. In der Regel soll man Erwachsenen nicht mehr als 60 Tropfen pro Minute zuführen, Kindern natürlich entsprechend weniger. Dabei muß man darauf achten, daß das Chloroform

Fig. 31.



Chloroformmaske nach *Schimmelbusch-Kirchhoff*

Fig 32.





Chloroformmaske nach *v. Esmarch* mit und ohne Bezug.

dem Patienten nicht auf die Haut oder in die Augen läuft, da sonst Verbrennungen die Folge sind. Ist etwas derartiges passiert, so wischt man die Flüssigkeit schnell ab, respektive spült das Auge mit Wasser aus. Von Zeit zu Zeit soll die Maske durch heftiges Hin- und Herschwenken in der Luft getrocknet und von den in ihr befindlichen Gasen gereinigt werden.

Fig. 33.

Chloroformflasche nach *Lombsky*.

Schwefeläther.

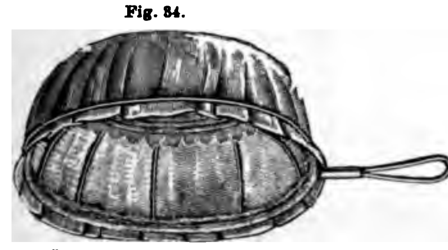
Der Schwefeläther, Äthyläther, auch schlechthin Äther genannt, $C_4H_{10}O$, wurde bereits 1842 von dem Amerikaner *Crawford Long* als Betäubungsmittel benutzt, fand aber erst einige Jahre später weitere Verbreitung. Er ist eine wasserklare Flüssigkeit von angenehmem Geruch und brennendem Geschmack. Auch er zersetzt sich unter dem Einflusse des Tageslichtes und der Luft und muß daher gleichfalls in

dunklen, fest verschlossenen Flaschen aufgehoben werden. Eine einfache Prüfung auf seine Reinheit und Verwendbarkeit für die Narkose kann man in folgender Weise vornehmen: Man läßt auf einer Schale wenige Kubikzentimeter des zu untersuchenden Präparates verdunsten. Bleibt ein Rückstand und verfärbt dieser blaues Lackmuspapier, so ist der Äther verunreinigt und für den betreffenden Zweck untauglich. Seine Wirkungsweise ist ähnlich wie diejenige des Chloroforms, nur fehlt ihm die spezifische toxische Einwirkung auf das Herz, welches er eher im Gegenteil stimulierend beeinflußt. Hingegen ist die Reizung der Atmungsorgane eine so heftige, daß man bei Leuten mit Hals-, Nasen- und Lungenaffektionen sowie bei älteren Individuen von diesem Mittel lieber absieht. Todesfälle können durch Lähmung des Atmungszentrums auftreten. Mithin ist bei der Äthernarkose die gewissenhafteste Beobachtung der Atmung beinahe wichtiger wie diejenige des Pulses. Eine recht unangenehme Eigenschaft ist die Brennbarkeit des Äthers, weswegen man ihn nicht bei offenem künstlichem Lichte oder bei gleichzeitiger Benutzung des Galvano- bzw. Thermokauters verwenden kann.

Technik der Äthernarkose.

Was die Narkosentechnik hier anbelangt, so kann man die Tropfmethode wie beim Chloroform unter Benutzung der gleichen Maske und Flasche bei Kindern und Frauen mit Erfolg anwenden. Bei Männern versagt dieselbe indessen sehr oft, und daher geht man nach *Julliard-Dumont* häufiger folgendermaßen vor: in eine 15 : 12 *cm* große Drahtmaske (Fig. 34), welche außen mit impermeabelem Stoff bezogen, innen mit auswechselbaren Gazelagen und einer Flanellrosette versehen ist, werden circa 20 cm^3 reinsten Schwefeläthers gegossen. Nun wird die Maske ganz langsam dem Gesichte des Kranken genähert, aber nicht aufgelegt. Nach etwa 2 Minuten entfernt man die Maske wieder, gießt abermals 20 cm^3 Äther hinein und legt sie nunmehr fest auf das Gesicht des Patienten. Nachdem sie so etwa 1 Minute geruht hat, umgibt man den Rand mit einem zusammengelegten Handtuche, um das zu schnelle Ausströmen der Ätherdämpfe, die sich infolge ihrer Schwere nach unten senken, zu verhindern. Ist vollständige Betäubung eingetreten, so wird das Handtuch wieder entfernt und von Zeit zu Zeit je 10 cm^3 Äther in die Maske nachgegossen. Letztere, die hin und wieder vom Gesicht zu entfernen ist, um die Reaktion der Pupillen zu prüfen, soll ebenso wie die Chloroformmaske ab und zu durch starkes Hin- und Herschwenken ausgelüftet werden. Entschieden zu verwerfen ist die früher viel angewandte sog. Erstickungsnarkose. Zur Herbeiführung derselben wurde ein größeres Quantum Äther in die *Julliard*sche Maske gegossen und

Fig. 34.



Äthermaske nach *Julliard*.

diese dann dem Gesichte des Kranken sofort fest aufgepreßt und womöglich noch mit einem nassen Handtuche an den Rändern hermetisch verschlossen. Abgesehen von den Qualen des mit dem Ersticken kämpfenden Patienten ist diese Art des Vorgehens sehr gefährlich, da hierbei leicht reflektorisch ein tödlicher Herz- oder Atmungsstillstand eintreten kann.

Bromäther.

Schließlich sei hier noch der **Bromäther**, Äthylbromid, C_2H_5Br, erwähnt, der sich zur Betäubung sehr gut, aber auch nur bei kleinen, schnell zu beendenden Eingriffen wie Zahnextraktionen, Abszeßspaltungen u. dgl. eignet. Er stellt eine wasserklare, sehr flüchtige, fruchtartig riechende Flüssigkeit dar, die sich ungemein leicht unter dem Einflusse des Tageslichtes zersetzt und daher stets wohlverschlossen in dunklen Flaschen aufbewahrt werden muß. Die Reinheit des Präparates ist ungeheuer wichtig. Zur Prüfung derselben schüttelt man einige Kubikzentimeter Bromäther mit dem gleichen Quantum Wasser und hält Lackmuspapier hinein, reagiert die Flüssigkeit sauer, so ist der Bromäther nicht zur Narkose verwendbar.

Technik der Bromäthernarkose; Bromätherrausch.

Man kann die Bromäthernarkose mit der gleichen Maske machen, wie die gewöhnliche Äthernarkose; meistens benutzt man jedoch eine der *Julliard*schen ähnliche, aber bedeutend kleinere. In diese werden je nach dem Alter der Patienten 5—20 *g* eingegossen. Bereits nach $^1/_2$—1 Minute langer Einwirkung ist der Moment zur Operation gegeben, denn man operiert nur im Halbschlaf bzw. im Bromätherrausch. Puls und Atmung sind während desselben ein wenig beschleunigt, die Muskelspannung nimmt zu und alle Reflexe sind erhalten. Das Erwachen ist ruhig und völliges Wohlbefinden tritt nach demselben ein. Deswegen eignet sich das Verfahren gut für die ambulante Praxis. Nur bei Potatoren versagt die Methode manchmal; hier kann man dann unbedenklich zum Chloroform übergehen.

Mischnarkosen.

Auch **Mischnarkosen** mit Chloroform und Äther werden häufig angewandt, indem entweder die Betäubung mit dem einen Mittel begonnen und mit dem anderen fortgesetzt wird, oder indem beide Narkotika bereits gemischt auf die Maske geträufelt werden. Hierbei soll infolge der Ätherwirkung die Herztätigkeit angeregt, die allzuheftige Reizung der Atmungsorgane indessen, wie sie manchmal bei ausschließlicher Verwendung dieses Mittels in Erscheinung tritt, vermieden werden.

Narkosen mit dem Sauerstoffapparat.

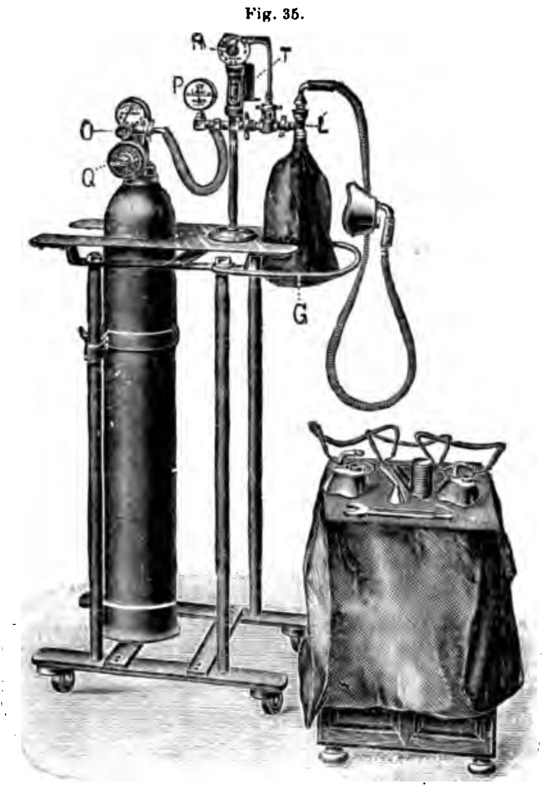
Seit einigen Jahren ist ein Verfahren im Gebrauch, welches *Roth*-Lübeck und *Wohlgemuth*-Berlin angegeben haben. Es besteht darin, dem Patienten das Narkotikum in einer ganz genau zu regulierenden Konzentration mit Sauerstoff gemischt beizubringen. Hierzu bedarf es besonderer Apparate (Fig. 35), die es ermöglichen, sowohl die Zufuhr des Sauerstoffes nach Litern, als auch diejenige des Chloroforms oder Äthers, oder auch beider in Kombination nach Tropfen in der Minute genau zu regulieren. Infolge des hohen Preises eignen sich diese Appa-

rate indessen nur für größere Anstalten. Der gewissenhafte und geübte Narkotiseur wird aber mit Maske und Tropfflasche genau dasselbe leisten können, wie der genialst erdachte Apparat.

Vorbereitungen des Patienten auf die allgemeine Narkose.

Die Vorbereitungen des Patienten auf eine allgemeine Betäubung sowie der Verlauf und die Nachwirkungen derselben sind bei Verwendung von Chloroform und Äther mit geringen Unterschieden die gleichen.

Fig. 35.



Roth-Drägers Sauerstoffchloroformapparat.

Der Patient soll sich mit leerem Magen der Narkose unterziehen, um während und nach derselben nicht von dem lästigen und gefährlichen Erbrechen heimgesucht zu werden. Er darf also 6 Stunden lang vor der Betäubung nichts mehr essen. Hat er es doch getan, so empfiehlt es sich, ihm den Magen auszuhebern. Beengende Kleidungsstücke, wie Korsetts, Gürtel, Kragen u. dgl. sind abzulegen, desgleichen falsche Zähne, Prieme und Bonbons aus dem Munde zu entfernen. Die Erregung des Kranken soll durch Zuspruch und durch Fernhalten aller Aufregungen bekämpft werden; deswegen soll man auch ängstliche oder jammernde Angehörige nicht kurz vor der Narkose mit dem Patienten zusammen sein lassen. Auch narkotisiere man den letzteren, wenn es irgend geht, nicht angesichts der Instrumente usw., sondern besser über-

haupt in einem Vorraum des Operationszimmers. Sehr unruhigen Patienten gebe man 15 Minuten vor Einleitung der Narkose eine Spritze Morphium, doch muß der Narkotiseur hierauf Rücksicht nehmen, da in solchen Fällen die Zufuhr des Chloroforms eine geringere zu sein braucht, und der Pupillarreflex (s. S. 54) während der ganzen Dauer der Betäubung ausbleibt. Stets lagere man zur Einleitung der Narkose den Patienten vollständig horizontal, schiebe ihm eine Rolle oder ein Kissen in den Nacken und heiße ihn die Augen schließen und ruhig, aber nicht zu tief atmen. Erst wenn die Narkose eingetreten ist, ändere man, wenn nötig, die horizontale Lage des Kranken, indem man ihn in die eventuell nötige Beckenhochlagerung oder dgl. bringt.

Narkosenlähmungen.

Bei der Lagerung des Patienten und auch im weiteren Verlaufe der Narkose muß man darauf achten, daß nicht etwa ein Oberarm des Kranken vom Körper gequetscht oder herabhängend an den Rand der Tischplatte gedrückt wird, da sonst periphere Radialislähmungen die Folge sein können. Auch die starke und langdauernde Abduktion der Arme etwa beim Pulszählen ist zu vermeiden, weil gleichfalls Lähmungen der Armnerven infolge von Kompression derselben durch den Humeruskopf oder die Klavikula hierbei entstehen können. Manchmal gehen diese Narkosenlähmungen, für die natürlich der Arzt mit Recht verantwortlich gemacht wird, verhältnismäßig rasch von selbst wieder zurück, oft aber bedürfen sie einer langdauernden elektrischen Behandlung.

Vorbereitungen des Arztes auf die Narkose des Patienten.

Die Vorbereitungen des Arztes auf eine Narkose bestehen darin, daß er sich alles zu derselben Nötige zurecht legt. Hierzu gehört nicht nur die Maske und das Narkotikum, sondern auch eine Reihe anderer wichtiger Gegenstände, welche hauptsächlich zur Bekämpfung etwaiger Störungen in der Narkose dienen und die wir daher weiter unten kennen lernen werden. Stets untersuche der Arzt vor jeder Betäubung Herz und Lunge des Patienten zu dessen und zur eigenen Beruhigung; selbst in solchen Fällen, wo die feste Absicht besteht, unter allen Umständen die Narkose anzuwenden.

Verlauf einer Inhalationsnarkose mit Chloroform oder Äther.

Eine allgemeine Betäubung mit Chloroform oder Äther verläuft unter folgenden Erscheinungen: schwache oder erschöpfte Individuen schlafen ohne weiteres ein und kommen schnell in das Stadium der Toleranz. Meistens jedoch geht diesem letzteren dasjenige der Exzitation, einer gesteigerten Erregung, vorauf. Die Patienten sprechen, schreien, singen, schlagen um sich und gebärden sich manchmal wie Tobsüchtige. Allmählich erschlaffen die Muskeln, das Gesicht, welches anfangs lebhaft gerötet war, nimmt in der Chloroformnarkose normale Färbung an, während die Rötung sich bei Verwendung von Äther noch weiter steigert. Das Auge reagiert bei plötzlichem Lichteinfall durch Engerwerden der leicht erweiterten Pupillen (Pupillarreflex) und bei Berührung der Kornea durch Zusammenkneifen der Lider (Kornealreflex). Der Puls ist regelmäßig, aber leicht beschleunigt. Bei Äthereinwirkung etwas voller wie in der Norm. Die Atmung ist ruhig und regelmäßig. Der Patient

befindet sich in leichter Narkose. Diese wird bei kleineren Eingriffen genügen und ist nunmehr durch geschickte Darreichung geringer Mengen des Betäubungsmittels in diesem Stadium zu erhalten. Bedarf es indessen einer tieferen Narkose, so müssen wir dieselbe durch weitere Zuführung des Narkotikums zu erreichen suchen. Hierbei wird der Puls deutlich langsamer. Die Atmung bleibt ruhig und regelmäßig und wird unter Chloroformeinwirkung manchmal etwas oberflächlich. Der in leichter Narkose zu beobachtende Kornealreflex und die Reaktion der Pupillen erlöschen. Hin und wieder beobachtet man symmetrische oder asymmetrische Bewegungen der Bulbi. Auch in diesem Stadium kann man den Patienten durch geschicktes Steigern oder Vermindern der Chloroformzufuhr, wenn nötig, selbst stundenlang erhalten. Stellt man das Aufgießen des Narkotikums auf die Maske ein, so wacht der Patient allmählich aus der tiefen Narkose auf, indem er anfangs wieder in den Zustand der leichten Narkose gelangt. Hierbei sind auch die vorhin für dieses Stadium der Betäubung geschilderten Symptome zu beobachten. Treten diese Erscheinungen also während einer Narkose auf, so ist dies ein deutliches Zeichen dafür, daß dieselbe oberflächlicher wird. Das vollständige Erwachen aus der Narkose geht meistens ruhig und langsam von statten. Die Patienten kommen zu sich wie aus einem tiefen Schlafe und haben von den Dingen, die mit ihnen vorgenommen worden sind, keine Ahnung. Hin und wieder beobachten wir jedoch, besonders bei nervösen und hysterischen Personen, eine Art Exzitation, die sich durch Weinen, Schreien und Wehklagen äußert und dem Zustande ähnelt, den man nach akuten Alkoholvergiftungen mit dem Namen „das heulende Elend" bezeichnet. Nach den meisten Narkosen tritt Erbrechen oder Brechreiz auf, nur selten aber beobachten wir Kopfschmerzen oder andere unangenehme Nachwehen. Unter allen Umständen soll darauf gedrungen werden, daß Patienten, welche eine Narkose durchgemacht haben, die nächsten Stunden liegend, womöglich im Bett verbringen und weder Nahrung noch Getränke zu sich nehmen. Der oft brennende Durst ist durch Spülen des Mundes oder durch Auflegen von feuchten Kompressen auf die Zunge zu bekämpfen. Im Notfalle kann man ihm sowie dem Brechreiz durch Schluckenlassen von Eisstückchen entgegenzutreten suchen.

Überwachung der Narkose.

Aus dem eben geschilderten Verlaufe der Narkose ersehen wir, daß das Verhalten der Blutzirkulation, der Atmung und der beiden am Auge zu beobachtenden Reflexerscheinungen den besten Anhalt für die Beurteilung des Zustandes abgibt, in dem sich der betäubte Patient befindet. Die Aufgabe des Narkotiseurs ist es daher, während der ganzen Dauer der Betäubung sorgfältig über diese Erscheinungen zu wachen und danach sein Handeln einzurichten. Die Beobachtung der Zirkulation wird so vorgenommen, daß eine Person ununterbrochen den Radialpuls kontrolliert, oder daß der Narkotiseur nur von Zeit zu Zeit denselben in regelmäßigen kurzen Intervallen prüft. Die Überwachung der Atmung

ist nicht schwer, wenn man, wie dies stets getan werden sollte, die Brust und eventuell auch die obere Bauchpartie des Patienten entblößen läßt. Ungeheuer wichtig ist die genaue Kontrolle der Augenreflexe, insbesondere diejenige des Pupillarreflexes. Der Kornealreflex besteht, wie erwähnt, darin, daß die Lider bei Berührung der Hornhaut mit dem Finger krampfhaft geschlossen werden. Dieser Reflex, der jedoch, um Reizungen des Auges zu vermeiden, nicht zu häufig geprüft werden soll, erlischt bereits vor Beginn der tiefen Narkose. Komplizierter und charakteristischer ist das Verhalten des Pupillarreflexes, der durch Einfallen des Lichtes in die Pupillen ausgelöst wird. Zur Prüfung desselben müssen beide Augen gleichzeitig am besten durch Herabdrücken der oberen Lider mit dem gespreizten zweiten und dritten Finger einen Moment geschlossen gehalten und dann plötzlich durch nach oben Ziehen der Lider geöffnet werden. Im Beginn der Narkose und in oberflächlicher Betäubung sind die Pupillen infolge von Sympathikusreizung leicht erweitert und reagieren nur träge. Mit dem Fortschreiten der Narkose fällt jedoch dieser Reiz weg, die Pupillen werden enger und reagieren lebhaft. Allmählich nehmen Weite und Reaktionsfähigkeit immer mehr ab, bis endlich die Pupillen infolge von Okulomotoriusreizung stecknadelkopfgroß und völlig reaktionslos geworden sind. Wird die Narkose nun noch weiter gesteigert, so tritt eine Lähmung der Musc. sphincter pup. ein, die Pupillen werden ad maximum erweitert und reagieren nicht mehr. Gleichzeitig mit dieser Erscheinung tritt meistens der bedrohliche Herz- und Atmungsstillstand auf, den wir mit dem Namen Asphyxie (s. S. 56) bezeichnen. Beobachtet also der Narkotiseur bei seinem Patienten stecknadelkopfgroße, reaktionslose Pupillen, so ist dies für ihn ein Zeichen, daß er die weitere Zufuhr des Betäubungsmittels einzustellen hat, bis die Pupillen sich wieder leicht erweitern und auf Lichteinfall reagieren.

Störungen der Narkose.

Bei jeder Narkose können indessen Störungen des Respirations- und Zirkulationsapparates in Erscheinung treten, die, wenn gleichzeitig ein blutiger Eingriff vorgenommen wird, auch in dem Verhalten des Blutes selbst in der Wunde ihren Ausdruck finden. Bei Behinderung der Atmung wird dieses nämlich infolge mangelhafter Oxydation immer dunkler, während bei verminderter Herztätigkeit der Blutdruck abnimmt und in schweren Fällen daher jede Blutung aufhört.

Mechanische Behinderung der Atmung.

Infolge Reizung des Atmungszentrums wird die Atmung anfangs schneller und manchmal unregelmäßig; mit Fortschreiten der Betäubung soll sie indessen tiefer und regelmäßiger werden. Häufig nun wird sie jedoch noch vor Eintritt der tiefen Narkose durch ein krampfhaftes Zusammenpressen der Kiefer und während derselben durch ein Zurücksinken des Unterkiefers und der Zunge behindert. Es ist dann Sache des Narkotiseurs, diese Störungen zu beseitigen, und zwar wird er es in der Weise tun, daß er mit seinem Zeigefinger den Unterkiefer hinter dessen Winkel, also am aufsteigenden Aste stark nach vorne drückt und ihn so subluxiert

(Fig. 36), wodurch auch gleichzeitig Zunge und Kehldeckel nach vorne gezogen werden. Der Erfolg dieses Handgriffes ist daran zu erkennen,

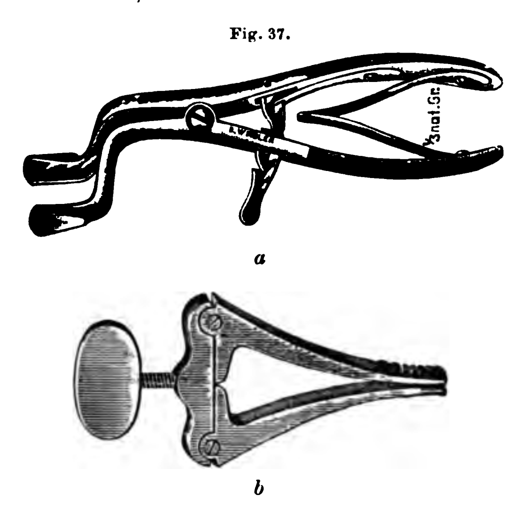
Fig. 36.



Richtige Haltung des Unterkiefers während der Narkose.

daß die untere Zahnreihe vor die obere tritt. Bessert sich die Atmung noch nicht, so wird seitlich zwischen die Backzähne der *König*sche oder *Heister*sche Mundsperrer (Fig. 37) mit geschlossenen Branchen eingeschoben und nun durch Druck beziehungsweise durch Eindrehen der Schraube geöffnet. Hierdurch gehen die beiden Zahnreihen auseinander. Es wäre aber ein schwerer Fehler, wollte man den Mundsperrer einsetzen, ohne vorher den Kiefer vorgeschoben und in dieser Stellung fixiert zu haben. Denn dann würde man gerade die gegenteilige Wirkung erzielen, nämlich den Kiefer und somit auch die Zunge und den Kehldeckel nach hinten und unten drängen. Streicht die Luft immer noch nicht genügend ein, so zieht man die Zunge mit einer besonderen Zange

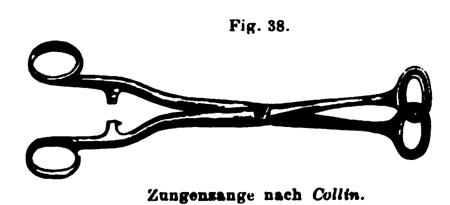
Fig. 37.



Mundsperrer: *a* nach *König*, *b* nach *Heister*.

(Fig. 38) vor; doch darf man sie nicht zu lange mit dieser quetschen, da das Organ sonst anschwillt und die Patienten tagelang von Schmerzen geplagt werden. Gleichzeitig empfiehlt es sich, nach *v. Bergmanns* Vorschlag mit dem Finger in den Rachen des Patienten zu fahren, den Kehldeckel zu heben und das Zungenbein leicht nach oben zu bringen.

Fig. 38.



Zungenzange nach *Collin*.

Ein anderes, die Atmung recht störendes Moment ist die besonders bei Verwendung von Äther stark auftretende Sekretabsonderung an den Schleimhäuten des Respirationstraktus sowie das Eintreten von Erbrechen. In beiden Fällen muß man das Gesicht des Betäubten zur Seite wenden und den Kopf tiefer lagern, damit weder Speichel noch Erbrochenes die Luftwege verlegen, oder gar aspiriert werden kann; auch ist der Mund mit Tüchern oder Tupfern auszuwischen und etwa schon in den Rachen hinuntergelaufene Massen sind mit Hilfe eines Stielschwammes (Fig. 39) wieder vorzuholen. Das Außerachtlassen dieser Vorschriften kann ein Ersticken oder eine schwere Schluckpneumonie zur Folge haben. Sind jedoch Schleimmassen oder Erbrochenes schon soweit in die Luftröhre beziehungsweise in die Bronchien eingedrungen, daß wir sie mit dem Stielschwamm nicht mehr erreichen können, und bilden sie dort für das Einstreichen der Luft ein schweres Hindernis, so müssen wir zur Tracheotomie schreiten und mit Hilfe eines Gummirohres, welches wir durch die Kanüle hindurch in die Luftröhre einführen, den Versuch machen, jene Massen herauszusaugen.

Fig. 39.



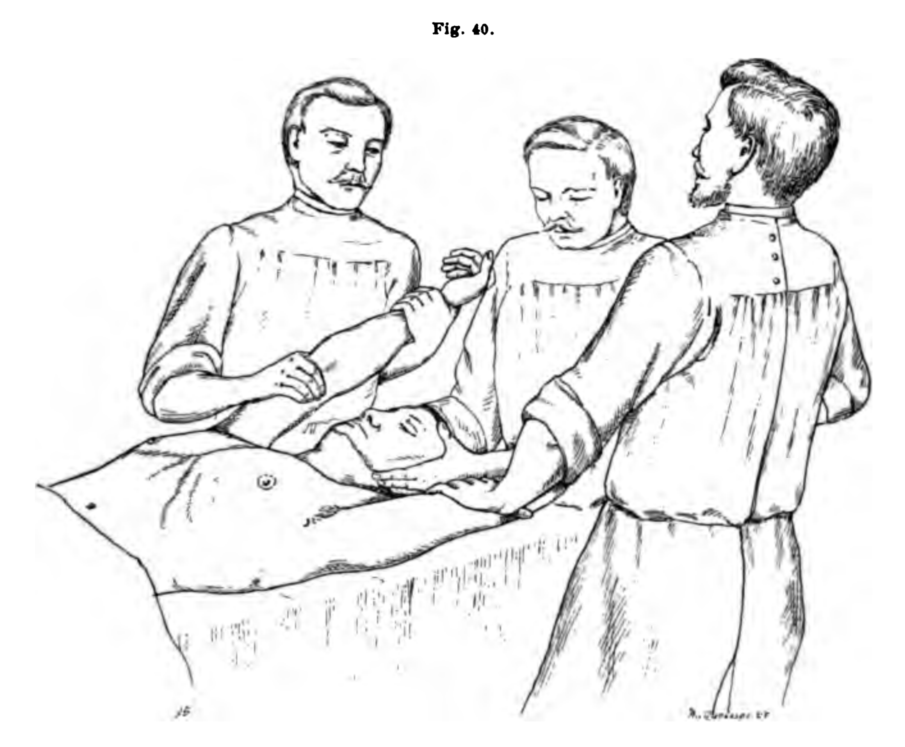
Schwammhalter.

Asphyxie.

Bleibt indessen trotz Beseitigung aller Hindernisse die Respiration aus, so liegt eine Lähmung des Respirationszentrums vor, die wir mit dem Worte Asphyxie bezeichnen. Sofort muß hier zur Einleitung der künstlichen Atmung geschritten werden. Diese kann man entweder so ausführen, daß der dem auf dem Rücken liegenden Patienten gegenüber stehende Arzt seine beiden Hände flach auf dessen untere seitliche Teile des Thorax legt und durch kräftiges rhythmisches Komprimieren des Brustkastens Exspirationsbewegungen hervorruft, oder so, daß er bei mageren Leuten von oben her die beiden Rippenbögen faßt, dieselben stark nach oben zieht und sie dann wieder nach abwärts gegen die Brusthöhle drückt. Bei genügender Assistenz — ohne die man überhaupt keine Narkose ausführen sollte — ist jedoch folgende Methode der künstlichen Atmung die beste: während der Patient mit nicht erhöhtem Kopfe auf dem Rücken liegt und durch Vorhalten des

Kiefers und andere Maßnahmen für ein freies Einstreichen der Luft gesorgt ist, fassen zwei Personen jede an einem Arme an, und zwar mit einer Hand am Oberarm, dicht über dem Ellenbogengelenk, mit der anderen etwa in der Mitte des Unterarmes. Nun werden die Arme des Patienten in einer Bogenlinie nach oben gezogen, stark extendiert (Fig. 40) und hierauf auf demselben Wege wieder nach unten gebracht,

Fig. 40.



Künstliche Atmung. Inspirationsbewegung.

im Ellenbogengelenk gebeugt und stark an den Thorax gedrückt (Fig. 41). Diese Bewegungen müssen langsam und rhythmisch ausgeführt werden, und zwar die Abwärtsbewegung schneller wie die Aufwärtsbewegung, so daß man zu letzterer etwa 4 Sekunden, zu ersterer 2 Sekunden braucht. Nach jeder Exspirationsbewegung mache man eine kleine Pause von etwa 2 Sekunden. In der Mehrzahl der Fälle wird nach wenigen Minuten künstlicher Respiration der Patient wieder anfangen spontan zu atmen. Manchmal indessen bedarf es hierzu viel längerer Anstrengungen und vor 1—2stündiger Arbeit dürfen wir nicht zurückschrecken. Leider ist auch diese zuweilen erfolglos. [1])

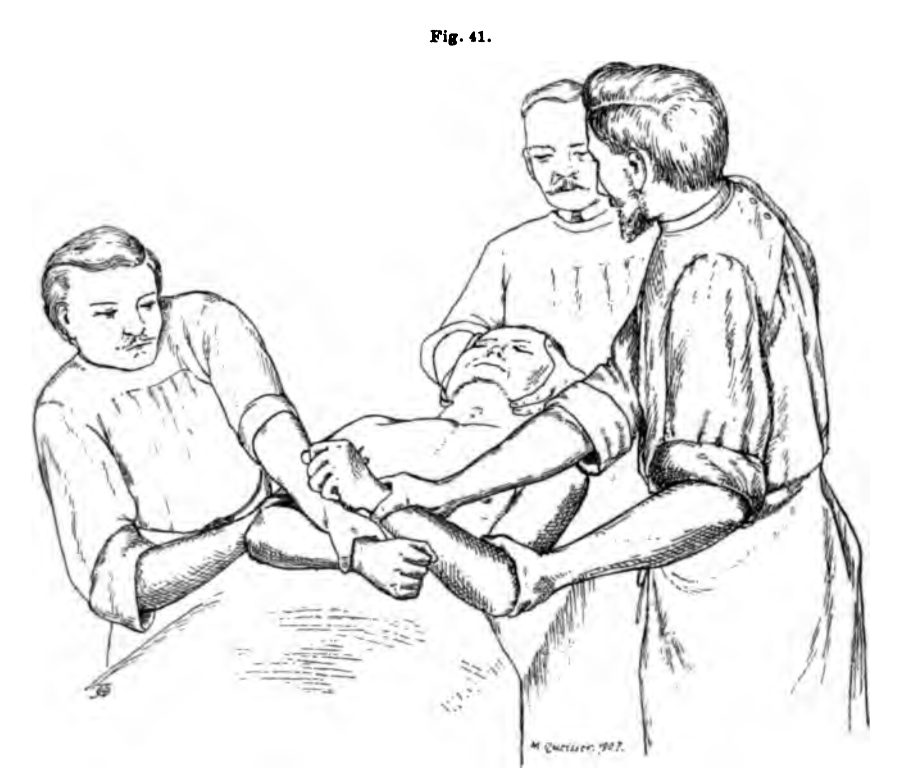
---

[1]) Die früher geübte faradische Reizung der Nn. phrenici zur Erzeugung tiefer Inspirationen wird kaum noch angewandt.

Störungen der Herztätigkeit.

Noch wesentlich gefährlicher als die Störungen der Respiration sind diejenigen der Herztätigkeit, die besonders bei der Chloroformnarkose in den Vordergrund treten. Bei dieser ist im Beginne die Herzaktion leicht gesteigert, infolgedessen der Puls beschleunigt. Allmählich mit dem Erschlaffen der übrigen Muskeln wird auch die Tätigkeit des Herzens eine schwächere, doch soll sie normalerweise stets regelmäßig

Fig. 41.



Künstliche Atmung. Exspirationsbewegung.

bleiben. Hiervon überzeugt sich der Narkotiseur, indem er während der ganzen Betäubung den Puls des Patienten kontrolliert und mit der Chloroformzufuhr aufhört, sowie ihm die Herztätigkeit unregelmäßig oder zu schwach zu werden scheint. Auch den Störungen der Atmung gehen meistens Unregelmäßigkeiten des Radialpulses voraus und der vorsichtige Chloroformeur wird hierdurch gewarnt. In solchen Fällen muß die Narkose sofort unterbrochen und darf nur mit der größten Vorsicht fortgesetzt werden, wenn der Puls wieder ganz regelmäßig und kräftiger geworden ist. Hierzu können wir beitragen, indem wir dem Patienten subkutane Einspritzungen von einem Kubikzentimeter Schwefeläther oder Kampheröl applizieren.

Herzsynkope.

Wenn also auch die meisten üblen Zufälle durch Störungen im Zirkulationssystem auf Unachtsamkeit oder Unkenntnis des Narkotiseurs beruhen, so können dieselben auch hin und wieder ohne jedes Verschulden desselben unter dem Bilde der sogenannten Herzsynkope ganz plötzlich manchmal schon im Beginne der Narkose auftreten. In solchen Fällen ist die Gefahr am größten. Das Gesicht des Patienten wird plötzlich leichenblaß, die Kornea glanzlos, die Pupillen sind aufs äußerste erweitert und reagieren nicht mehr auf Lichteinfall. Die Atmung stockt. Der Puls ist kaum zu fühlen, äußerst unregelmäßig oder überhaupt nicht mehr vorhanden. Die Herztöne sind nur noch schwach oder gar nicht mehr vernehmbar und in der Operationswunde hat jede Blutung aufgehört. Auch hier muß sofort künstliche Atmung einsetzen, verbunden mit einer Massage des Herzens, welche so ausgeführt wird, daß der Arzt mit der geballten Faust kurze, elastische Schläge auf die Herzgegend macht und hierzu die Pause zwischen den einzelnen Atembewegungen benutzt. Auch subkutane Einspritzungen von Kamphoröl oder Äther sowie Infusionen von Kochsalzlösung sind hier am Platze.

Gelingt es nach derartigen Zufällen nicht, den Patienten wieder zum Leben zurückzubringen, so lag eine reflektorische Herz- oder Lungenlähmung oder eine direkte Lähmung des Zirkulations- und Respirationszentrums in der Medulla oblongata vor. Bei der Sektion solcher Patienten ist nichts besonders Charakteristisches nachzuweisen.

Mögen aber auch die Störungen bei einer Äther- oder Chloroformnarkose sein welcher Art sie auch wollen, die Hauptsache bei ihrer Bekämpfung bleibt die eisernste Ruhe und strengste Disziplin aller Beteiligten. Jeder ordne sich der Führung des Operateurs unter und bleibe bei der Funktion, die ihm aufgetragen wird.

Zur schnellen Orientierung des Arztes über die Erscheinungen und die Maßnahmen bei der Narkose diene folgende Zusammenstellung:

Verhalten des Patienten und des Arztes vor, während und nach der Narkose.

a) Regelmäßige Narkose.

Patient.	Arzt.
Vorbereitungen.	
Mindestens 6 Stunden lang vor der Narkose nichts essen. Ablegen beengender Kleidungsstücke. Entfernen von Fremdkörpern aus dem Munde. Horizontale Lagerung mit gestrecktem Halse und dem Körper anliegenden Armen.	Herz und Lunge des Patienten untersuchen. Zurechtlegen in unmittelbare Nähe: Narkotikum, Maske, Mundsperrer, Zungenzange, Stielschwämme, Handtuch, Brechschale; in leicht erreichbare Entfernung: Kamphoröl, oder Äther, Pravazspritze, Kochsalzlösung, Infusionsspritze, Tracheotomiebesteck, Kanüle, Gummikatheter.

Patient.	Arzt.
Beginn der Narkose und Exzitation.	
Manchmal ruhig, manchmal sehr erregt, Gesicht gerötet, bei Äther stärker wie bei Chloroform. Puls und Atmung beschleunigt. Alle Reflexe erhalten. Pupillen häufig leicht erweitert.	Langsames Zuführen des Betäubungsmittels. Chloroform nie gießen, nur tropfen! Bei Abwehrbewegungen, Angst, Luftverhaltung Maske wegnehmen, bis einige Atemzüge getan sind, dann weiter.
Leichte Narkose. Gesichtsfarbe etwas gerötet. Atmung leicht beschleunigt, gleichmäßig. Puls voll, etwas schneller als normal. Pupillen eng, reagierend. Kornealreflex erhalten. **Tiefe Narkose.** Gesichtsfarbe bei Chloroformverwendung normal, bei Benutzung von Äther lebhaft gerötet. Atmung gleichmäßig, tief, wie im Schlaf; bei Äther manchmal etwas rasselnd. Puls regelmäßig, voll, bei Chloroform etwas verlangsamt, bei Äther leicht beschleunigt und verstärkt. Pupillen eng, reaktionslos. Kornealreflex erloschen.	Gleichmäßiges Zuführen des Narkotikums. Sorgfältigste Überwachung von Puls und Atmung, sowie von Zeit zu Zeit Prüfung des Korneal- und Pupillarreflexes.
Erwachen.	
Die Erscheinungen entsprechen im Anfange denen der leichten Narkose, dann denen der beginnenden. Zu ihnen gesellt sich öfters Erbrechen. Ist Patient völlig wach, mehrere Stunden Bettruhe. Nichts essen, nichts trinken. Durst nur durch Mundspülen oder Auflegen von feuchten Gazekompressen auf die Zunge löschen.	Soll die Narkose fortgesetzt werden, Vermehrung der Äther- bzw. Chloroformzufuhr. Aufpassen, daß Patient beim eventuellen Erbrechen nichts aspiriert, daher Gesicht zur Seite, Brechschale, Handtuch, Stielschwämme klar machen. Gleiche Vorsichtsmaßregeln, wenn Patient erwachen kann. Patient nicht eher verlassen, bis er völlig bei Bewußtsein ist. Bis dahin auch noch hin und wieder Puls und Atmung kontrollieren.

b) Störungen während der Narkose.

Mechanische Atmungsbehinderung.

Zusammenklemmen der Kiefer.	Unterkiefer vor. Mundsperrer einsetzen.
Zurücksinken der Zunge.	Zunge mit Zungenzange anziehen, eventuell Glottis und Zungenbein heben (*Bergmann*scher Handgriff).
Stärkere Schleimabsonderungen oder Erbrechen.	Kopf tiefer legen. Gesicht zur Seite, Mund und Rachen auswischen, Stielschwämme.
Aspiration von Schleim oder Mageninhalt.	Stielschwamm, eventuell Tracheotomie und Aussaugen der Luftröhre mittelst Gummikatheters.

Drohende Asphyxie.

Gesichtsfarbe blau oder livid, Atmung stockend, Puls klein, unregelmäßig, manchmal flatternd, Pupillen stecknadelkopfgroß, reaktionslos oder sich trotz Lichteinfalls erweiternd. Blut in der Operationswunde dunkel.	Maske fort. Kiefer und Zunge vor. Eventuell Kehldeckel heben. Äther oder Camphorspritze.

Asphyxie.

Leichenblässe des Gesichts. Keine Atmung. Fehlender oder kaum wahrnehmbarer Puls. Pupillen ad maximum erweitert, reaktionslos. Keine Blutung in der Operationswunde.	Größte Ruhe und Disziplin! Maske fort, Kiefer und Zunge vor, Kehldeckel heben. Äther oder Camphoreinspritzungen, künstliche Atmung. Herzmassage. Eventuell zwei Liter Kochsalz unter die Haut infundieren.

Morphium-Skopolamin-narkose.

Vor einigen Jahren ist von *Schneiderlin* eine Methode der allgemeinen Narkose angegeben worden, nach welcher die Betäubung nicht durch Einatmenlassen eines Gases, sondern durch Injektion einer Flüssigkeit hervorgerufen wird. Es ist dies die Skopolamin-Morphiumnarkose. Zur Einspritzung wird hier eine stets frisch zu bereitende wässerige Lösung von 0·001 Scopolaminum hydrobromicum (früher hyoscin genannt) und 0·025 Morphinum hydrochloricum benutzt. Nach *Korffs* Vorschrift teilt man dieses Quantum in 3 Teile und injiziert nun dem Patienten subkutan ein Drittel zweieinhalb Stunden, ein weiteres eineinhalb Stunden und den Rest eine halbe Stunde vor der Operation. Die zweite und dritte Injektion soll man aber nur dann machen, wenn der Puls inzwischen 130 Schläge pro Minute nicht überschritten hat. Nach der ersten Spritze tritt häufig eine leichte Exzitation auf, jedoch

schon 15 Minuten später stellt sich Schlaf ein, der allmählich immer tiefer wird und mehrere Stunden anhält. Während desselben ist die Haut des Patienten warm und trocken, das Gesicht gerötet, der Puls regelmäßig, voll, aber auf etwa 130 beschleunigt. Die Atmung tief, ruhig, auf zirka 8 verlangsamt. Die Pupillen sind leicht erweitert, ihre Reaktion auf Lichteinfall ist bald erhalten, bald erloschen. Nicht immer gelingt es, den Patienten durch die Einspritzung allein zu betäuben, man muß dann noch zum Chloroform oder Äther seine Zuflucht nehmen, wobei man indessen mit ganz geringen Quantitäten auskommt. 10—15 *g* Chloroform oder 50—75 *g* Äther reichen selbst für stundenlange Eingriffe. Nach der Operation schläft der Patient noch einige Stunden und erwacht ohne irgend welche Nachwehen. Während des ganzen Schlafes, vor, bei und nach der Operation ist jedoch Puls und Atmung aufs sorgfältigste zu überwachen, da leicht Unregelmäßigkeiten vorkommen können, die dann einer schnellen, rationellen Bekämpfung bedürfen. Auch mechanisch wird häufig die Respiration behindert, da Unterkiefer und Zunge die Neigung haben, zurückzusinken. Bei allen diesen Störungen verhält man sich genau ebenso wie wir es oben bei der Inhalationsnarkose besprochen haben. — Nach dieser Schilderung erscheint die Skopolamin-Morphiumbetäubung äußerst verlockend und wäre es auch, wenn nicht das Injektionsmittel ein starkes Herzgift wäre. Die Mortalität bei dieser Narkose ist daher auch ziemlich bedeutend und wird augenblichlich auf 1 % berechnet. Der Tod erfolgt durch Herzlähmung meist nach vorhergehenden bedrohlichen Symptomen, wie kleiner, flatternder Puls und Atemstörungen, insbesondere *Cheyne-Stokes*schen Atmungsphänomen.

B. Lokale Anästhesie.

Die örtliche Betäubung rufen wir hervor, indem wir die sensiblen Nerven entweder auf physikalischem Wege durch Kälteeinwirkung oder auf chemischem durch Applikation gewisser Narkotika zeitweilig lähmen. Wir unterscheiden die Oberflächenanästhesie, die Infiltrationsanästhesie, die Leitungsanästhesie und die Lumbal- oder Medullaranästhesie.

Allgemeine Vorschriften bei Anwendung der Lokalanästhesie.

Bei der Anwendung einer dieser Methoden empfiehlt es sich immer, dem Patienten die um ihn herum und an ihm sich abspielenden Vorgänge nicht zum Bewußtsein kommen zu lassen. Man lagert ihn daher so, daß er weder von den Vorbereitungen noch von der Operation selbst etwas sieht und verschließt ihm eventuell die Ohren mit Watte, um auch alle Eindrücke durch das Gehör fern zu halten. Nach jeder Richtung hin suche man ferner die Aufmerksamkeit des Kranken abzulenken und gestatte daher in geeigneten Fällen während der örtlichen Betäubung z. B. auch den Genuß der gewohnten Zigarre, Lektüre und andere Beschäftigungen. Sehr nervöse Patienten kann man auch durch eine Morphiumeinspritzung, die man 15 Minuten vor dem Beginne des Ein-

griffes verabfolgt, beruhigen; nur unterlasse man dies vor der Lumbalanästhesie, da deren Wirkung hierdurch beeinträchtigt werden würde.

Die Mittel, die wir zur Erzeugung der lokalen Anästhesie brauchen, teilen wir also ein in solche, die der Entwicklung von Kälte dienen und solche, die durch direkte chemische Einwirkung die Nerven lähmen. Die ersteren können wir indessen nur zu einer bestimmten Art der Oberflächenanästhesie verwenden, weswegen wir uns mit ihnen auch erst in dem betreffenden Abschnitte beschäftigen werden. Bei allen anderen Methoden der örtlichen Betäubung bedürfen wir hingegen der chemisch wirkenden Mittel, die wir daher in erster Linie kennen lernen müssen, um so mehr als die meisten von ihnen toxische Eigenschaften besitzen.

Kokain.

Das Kokain ist das älteste Mittel zur Erzeugung der lokalen Anästhesie. Es ist ein Alkaloid aus den Blättern von Erythroxylon coca und hat die chemische Formel $C_{17}, H_{21} NO_4$. Das gebräuchlichste offizinelle Präparat ist das Cocainum hydrochloricum, welches in 0·01 bis 10·0% wässerigen Lösungen zur Anwendung kommt. Seine Maximaldosis beträgt 0·05 pro dosi und 0·15 pro die. Beim Gebrauch des Mittels müssen wir uns stets vergegenwärtigen, daß wir mit einem ziemlich starken Gifte arbeiten. Es empfiehlt sich daher besonders wenn größere Kokainmengen angewandt worden sind, den Patienten auch nach der Operation noch 1—2 Stunden in Beobachtung zu halten. Tritt eine Vergiftung auf, so äußert sich diese zuerst in Pupillenerweiterung, Schlingbeschwerden und Dyspnoe, welch letztere sich bis zur Asphyxie steigern kann. In schweren Fällen stellt sich ein tiefer Kollaps ein. Die Therapie eines solchen Zustandes ist genau dieselbe, wie wir sie bei den Störungen der Chloroformnarkose kennen gelernt haben, nämlich künstliche Atmung im Verein mit denjenigen Maßnahmen, welche das freie Einstreichen der Luft in die Lungen erleichtern, also Kiefer vorhalten, Zunge und Kehldeckel anheben. Zur Anregung der Tätigkeit des Herzens empfehlen sich Massage desselben sowie subkutane Injektionen von Kamphoröl oder Äther. Um dem Gehirn Blut zuzuführen, lagert man den Kopf tiefer. Als Spezifikum gegen die Kokainvergiftung ist das Einatmen von Amylnitrit empfohlen worden, doch steht diese Therapie hinter der eben geschilderten symptomatischen zurück.

Neuerdings hat *Braun* empfohlen, zu der zu injizierenden Kokainlösung bzw. deren Ersatzpräparaten (s. unten) Adrenalin oder Suprarenin zuzusetzen, da man dann bedeutend weniger Kokain braucht und doch eine längerdauernde und weiter reichende Anästhesie erzielt. Das Adrenalin bzw. Suprarenin, aus den Nebennieren des Schafes hergestellt, hat eine stark gefäßkontrahierende Kraft, wodurch die Resorption des gleichzeitig mit injizierten Kokains bedeutend verlangsamt und damit die Gefahr der Intoxikation herabgesetzt wird. Außerdem tritt beim Operieren in einem mit Kokain-Adrenalinlösung infiltrierten Gebiet keine nennenswerte Blutung aus den kleineren Gefäßen auf; hingegen

leicht eine Nachblutung, wenn die Wirkung des Mittels aufhört. Man setzt dem Injektionsquantum 2—3 Tropfen einer 1°/₀₀igen Lösung von Nebennierenextrakt zu. Mehr zu nehmen ist gefährlich, da man Kollapse und bei der Infiltrationsanästhesie Gewebsnekrosen danach beobachtet hat.

Ersatzmittel des Kokains. Da das Kokain sich durch Kochen nicht sterilisieren läßt, sondern durch die Hitze zerstört wird und eine ziemlich bedeutende Giftwirkung entfaltet, sind verschiedene Ersatzpräparate für dasselbe hergestellt worden, wie Eukain, Stovain, Alypin, Novokain und Tropakokain. Manchem dieser Mittel kann auch Nebennierenextrakt in gleicher Weise wie dem Kokain zugesetzt werden.

Eukain. In bezug auf das Eukain hat sich indessen herausgestellt, daß seine toxische Wirkung derjenigen des Kokains nicht viel nachsteht. Außerdem ist seine Applikation schmerzhaft, weswegen es meistens mit Kokain zu gleichen Teilen gemischt gebraucht wird. Ein weiterer Mangel des Eukains ist der, daß es der gefäßkontrahierenden Kraft der Nebennierenpräparate entgegenwirkt.

Stovain. Beim Stovain beklagt man, daß seine Lösungen nicht neutral, sondern infolge der Gegenwart hydrolytisch dissoziierter freier Salzsäure deutlich sauer reagieren und daher eine Reizung und Schädigung der Gewebe, besonders aber der Nerven, zur Folge haben. In neuerer Zeit sind sogar schwere langanhaltende Lähmungen, insbesondere der Augenmuskeln nach Gebrauch dieses Mittels bei der Lumbalanästhesie beobachtet worden. Ja, *König*-Altona berichtet von einer Lähmung der ganzen unteren Körperhälfte mit tödlichem Ausgange.

Alypin. Bezüglich des Alypins beanstandet man seine die Gewebe reizende sowie seine gefäßerweiternde Wirkung, wodurch starke Blutungen auftreten können und wodurch auch die gefäßverengende Wirkung des gleichzeitig angewandten Nebennierenpräparates bis zu einem gewissen Grade paralysiert wird. Die toxische Wirkung einer 2°/₀igen Alypinlösung entspricht ungefähr der einer 1°/₀igen Kokainlösung. Da man aber bei Verwendung des Alypins doppelt so starke Lösungen wählen muß wie bei Benutzung des Kokains, so ist die Giftwirkung beider annähernd die gleiche.

Novokain. Das Novokain soll siebenmal weniger giftig sein als das Kokain, doch ist seine Wirkung eine viel flüchtigere, man hat daher zur Ausführung einer Operation unter Novokainanästhesie weniger Zeit, wie wenn man hierbei Kokain verwendet hätte. Hingegen soll dieses Mittel keinerlei schädigende Wirkung auf die Gewebe, zumal auf die Nerven ausüben. Im Widerspruch hiermit stehen jedoch die Mitteilungen einiger Autoren, welche auch bei Verwendung des Novokains zur Lumbalanästhesie Augenmuskellähmungen gesehen haben.

Tropakokain. Das Tropakokain ist das salzsaure Salz des Benzoylpseudotropeins. Letzteres wurde als Alkaloid in den Blättern des javanischen Kokastrauches durch *Giesel* entdeckt. Es hat die Formel $C_8H_{14}NOC_6H_5COHC_6$. In neuerer Zeit wird es von vielen Autoren, insbesondere

auch von *Bier* und seinen Schülern als zweckmäßiger Ersatz des Kokains empfohlen, weswegen wir es etwas genauer kennen lernen müssen. Die Lösungen des jetzt synthetisch hergestellten Mittels sind durch Kochen sterilisierbar. Ihre Wirkung ähnelt sehr derjenigen des Kokains, nur ist sie flüchtiger. Ferner fehlt dem Tropakokain nicht nur die gefäßkontrahierende Kraft des Kokains, es beeinträchtigt vielmehr auch die gleiche Wirkung der mit ihm gemeinsam applizierten Nebennierenpräparate, so daß deren Zusatz zwecklos wird. Die endermatischen Injektionen (s. S. 68) sind wie beim Kokain bis zu einer 2%igen Konzentration der Lösung herab an und für sich schmerzlos, bei größeren Verdünnungen bedarf es indessen eines Kochsalzzusatzes von 0·6—0·9%, da sonst die schmerzhaften Erscheinungen der Gewebsquellung auftreten. Die durch endermatische Injektion von Tropakokain erzeugte Quaddel unterscheidet sich von der durch Kokain hervorgerufenen dadurch, daß die letztere nach Verlauf einiger Minuten kleiner und flacher wird, während die erstere bald unregelmäßige Konturen annimmt, unter lebhaftem Juckreiz größer wird und sich mehr über die Fläche erhebt. Diese Erscheinung beruht auf einem sekundären Ödem, durch welches jedoch eine Vergrößerung der anästhetischen Region nicht herbeigeführt wird. Endlich verschwindet die Tropakokainquaddel später, bleibt aber nicht so lange unempfindlich wie diejenige des Kokains. Auch bei der Medullaranästhesie ist die Dauer der Wirkung und die Ausdehnung der anästhetischen Zone bei Verwendung von Tropakokain geringer als bei derjenigen von Kokain. *Bier* rühmt indessen dem neuen Präparate, abgesehen von dem großen Vorzuge seiner leichten und sicheren Sterilisierbarkeit, noch besonders nach, daß durch dasselbe die Atmungsmuskulatur weniger beeinflußt werde, keine Augenmuskellähmungen hervorgerufen werden und daß unangenehme Begleiterscheinungen seltener auftreten und weniger störend wirken. Über die Technik der Lumbalanästhesie mit Tropakokain s. S. 76. Auch die durch Tropakokain hervorgerufenen Vergiftungserscheinungen ähneln sehr denjenigen, die wir bei der Kokainintoxikation beobachten, nur mit dem Unterschiede, daß bei Verwendung des Kokains infolge seiner gefäßkontrahierenden Wirkung der Blutdruck steigt, bei Darreichung des Tropakokains fällt. Entsprechend der im allgemeinen flüchtigeren Wirkung des letzteren gehen auch die Intoxikationen rascher zurück. Die Behandlung derselben ist die gleiche wie beim Kokain. Eine Maximaldosis ist für das Tropakokain noch nicht festgesetzt. Nach *Braun* kann man eine Menge von 0·2 in 1%iger Lösung als unschädlich betrachten und kann bei großer Verdünnung sogar noch über dieses Quantum hinausgehen. Die Vorsichtsmaßregeln beim Gebrauche dieses Mittels sind dieselben wie bei der Benutzung des Kokains.

Manch eins der eben besprochenen Anästhetika wird vielleicht noch verbessert bzw. vervollkommnet werden können, manch neues möglicherweise hinzukommen. Welches endlich das empfehlenswerteste

bleiben wird, muß abgewartet werden. Der Einfachheit halber schilderte ich im Nachfolgenden die örtliche Betäubung mit Ausnahme der Oberflächen- und Lumbalanästhesie bei Benutzung des Kokains. Will man an seiner Stelle ein anderes Präparat verwenden, so bleibt die Technik ja doch dieselbe.

1. Die Oberflächenanästhesie.

Oberflächenanästhesie durch Kälteerzeugung.

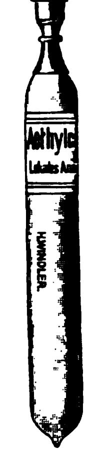
Die Oberflächenanästhesie wird meist dadurch ausgelöst, daß man schon bei niederen Temperaturen siedende und beim Verdunsten eine bedeutende Kälte erzeugende Flüssigkeiten — also meist Kohlenwasserstoffe — in feinem Strahle auf die Haut oder auf gewisse Schleimhäute spritzt. Die bekanntesten dieser Mittel sind der Schwefeläther, das Äthylchlorid, Metäthyl, Anästhol und andere. Der Äther wird in eine besondere mit einem Doppelgebläse verbundene Flasche (Fig. 42) gefüllt und durch Inbetriebsetzung des ersteren zum Aussprühen aus einem feinen Ausgangsrohr gebracht (Ätherspray). Die anderen Präparate werden direkt aus ihren besonders konstruierten Originaltuben (Fig. 43) ausgespritzt, in welchen sie durch die Wärme der umfassenden Hand zum Sieden kommen. Will man mit dieser Art der Oberflächenanästhesie arbeiten, so desinfiziert man erst das Operationsgebiet in der üblichen Weise, wobei man jedoch besonders darauf achten muß, daß man es vor der Applikation des die Kälte erzeugenden Mittels sorgfältig abtrocknet, da sonst kein Erfolg erzielt wird. Die Flasche mit dem Anästhetikum darf ferner nicht zu nahe an die Haut gehalten werden, da der Flüssigkeitsstrahl erst dann zu wirken beginnt, wenn er sich in kleinste Teile zerstreut, wodurch eine schnelle Verdunstung ermöglicht wird, die durch Zufächeln von Luft mittelst eines Tupfers noch mehr beschleunigt werden kann. Unter der Einwirkung der Verdunstungskälte färbt sich die Haut erst rot, dann wird sie plötzlich schneeweiß und nimmt unter weiterer Besprühung eine pergamentartige Beschaffenheit an. Nun erst ist die Anästhesie komplett. Je nachdem man den Flüssigkeitsstrahl bei der Applikation hin und her bewegt, kann man nach Belieben größere oder kleinere Bezirke unempfindlich machen, doch eignet sich diese Methode nur für ganz kurzdauernde Operationen an der Haut und den Schleimhäuten, wie z. B. zum Spalten von Abszessen, zur Extraktion von Zähnen usw. Bei zu langer Einwirkung der Kälte würde nämlich Gangrän auftreten und auf Wunden dürfen

Fig. 42.



Apparat zur Erzeugung des Athersprays.

Fig. 43.



Tube mit Äthylchlorid.

die Flüssigkeiten überhaupt nicht gebracht werden, da sie heftig brennende Schmerzen verursachen und die Gewebe reizen.

Oberflächenanästhesie durch direkte Lähmung der Nervenendigungen auf chemischem Wege.

Eine andere Art der Oberflächenanästhesie ist diejenige, die man durch Betupfen oder Berieseln von Schleimhäuten und Wundflächen mit Kokain, Eukain, Novokain oder ähnlichen Präparaten, von denen wir annehmen, daß sie direkt lähmend auf die feinsten Nervenendigungen wirken, hervorrufen kann. Hierbei bedient man sich ziemlich starker Lösungen; diejenige des Kokains, beispielsweise wählt man 5—10 %. Man muß also sorgsam darauf achten, daß man die Maximaldosis nicht überschreitet, da sonst schwere Vergiftungserscheinungen die Folge sein können. Deswegen ist das Anwendungsgebiet dieser Methode der Oberflächenanästhesie ein ziemlich beschränktes, doch leistet sie vorzügliches bei Eingriffen am Auge, in der Nase und im Rachen. Die Schmerzlosigkeit tritt nicht sofort ein, es bedarf vielmehr bei den verschiedenen Präparaten eines verschieden langen Zeitraumes, bis die Wirkung sich einstellt, bei Verwendung von 10 % Kokain z. B. etwa 5—10 Minuten.

2. Die Infiltrationsanästhesie.

Infiltrationsanästhesie.

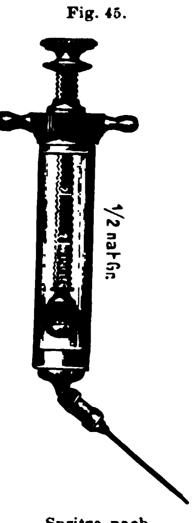
Nach dieser Methode erzeugen wir die Schmerzlosigkeit, indem wir das anästhesierende Mittel in die betreffenden Gewebe injizieren. Die hierzu verwandte Flüssigkeit besteht aus einer stärkeren oder schwächeren Kokainlösung. Zur Injektion bedürfen wir einer guten Spritze mit sichersitzender Nadel und exakt schließendem Stempel. *Schleich* (Fig. 44), *Reclus, Hackenbruch* (Fig. 45) und *Braun* haben derartige sehr zweckmäßige Instrumente angegeben. Die Spritze des letzteren ist deswegen besonders angenehm, weil ihr Stempel durch ein Schraubengewinde getrieben wird und daher einen ziemlich großen Widerstand überwinden kann.

Fig. 44.



Spritze nach *Schleich*.

Fig. 45.



Spritze nach *Hackenbruch*.

Die älteste Methode ist diejenige von *Reclus*, welche in der Technik mit derjenigen *Schleichs* große Ähnlichkeit hat. Bei beiden wird die Anästhesie durch endermatische Einspritzung einer Kokainlösung erzeugt. Nach *Reclus* benützt man hierzu eine 0·5—1 % Lösung und kann daher, um die Maximaldosis von 0·05 *g* Kokain nicht zu überschreiten,

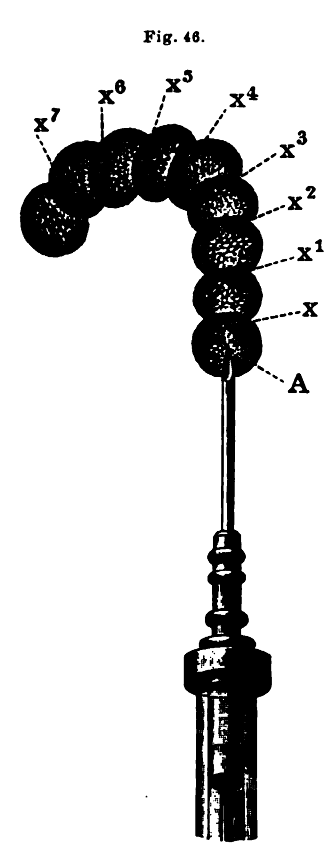
nur 10 bzw. 5 *cm*³ injizieren. Infolgedessen eignet sich dies Verfahren nur für kleinere Eingriffe. Bei der *Schleich*schen Methode verwendet man hingegen nur ganz schwache Kokainlösungen von 0·01 bis höchstens 0·2% und ist daher in der Lage, viel ausgedehntere Operationsgebiete unempfindlich machen zu können. Während indessen die Injektionen nach *Reclus* selbst völlig schmerzlos sind, verursachen diejenigen nach *Schleich* unter Umständen ziemlich heftige Schmerzen, und zwar sind diese um so stärker, je derber das Gewebe ist, in welches die Flüssigkeit eingetrieben wird. Es ist daher im allgemeinen nicht ratsam, diese letztere Art der Anästhesie bei Operationen an den Fingern und Zehen, sowie am Handteller und an der Fußsohle anzuwenden. Auch in entzündetes Gewebe mache man derartige Injektionen lieber nicht, da, abgesehen von der Schmerzhaftigkeit, die Gefahr besteht, daß durch die Punktionskanüle oder durch den Druck der Flüssigkeit die Infektionskeime verschleppt werden.

Technik der Infiltrationsanästhesie.

Was nun die Technik der Injektion selbst anbetrifft, so benutzt man, wie schon erwähnt, nach *Reclus* eine kleine 1 *cm*³ fassende Spritze und eine 0·5—1% Kokainlösung, nach *Schleich* eine 10—20 *cm*³ fassende Spritze und folgende Lösung, die stets frisch zu bereiten ist: Cocaini 0·01 (oder 0·1 oder 0·2), Morph. mur. 0·025, Natr. chlorat. 0·2 Aqu. dest. 100·0. Diese Lösung darf wie alle anderen Kokainlösungen nicht etwa durch Kochen sterilisiert werden, doch gibt es fertige sogenannte *Schleich*sche Tabletten, welche man in sterilem aber abgekühltem Wasser auflösen kann. Die Spritzen und Nadeln werden wie andere Instrumente gekocht (s. S. 31), doch darf keine Sodalösung benutzt werden, da die Kokainbase durch Alkalien gefällt wird, oder man muß wenigstens das Instrument nach dem Kochen in Sodalösung mit sterilem Wasser ausspritzen. Das Nichtbeachten dieser Maßregel ist oft der Grund für das Mißlingen der lokalen Anästhesie. Hat man nun das Operationsgebiet sorgfältig desinfiziert und getrocknet, so mache man eine kleine Stelle desselben mittelst der Oberflächenanästhesie unempfindlich, steche die Kanüle der gefüllten Spritze intrakutan ein und injiziere nun ein gewisses Quantum der Lösung. Es muß eine weiße Quaddel in der Haut entstehen, die bei dem *Reclus*schen Verfahren etwa kirschgroß ist, bei Verwendung von *Schleich*scher Lösung jedoch die Größe einer Walnuß erreichen kann. Entsteht diese Quaddel nicht, so ist man zu tief gegangen und muß an einer anderen Stelle von neuem einstechen. Daß man sich mit der Spitze der Kanüle nicht mehr intrakutan befindet, merkt man auch an dem Aufhören des Widerstandes, den die derbe Haut bietet. Ist die Quaddel gelungen, so zieht man die Kanüle aus der Einstichöffnung heraus und führt sie dicht an der Grenze zwischen intakter und bereits infiltrierter Haut, jedoch noch im Bereiche der letzteren abermals intrakutan ein und erzeugt durch Einspritzen der Flüssigkeit wieder eine Quaddel (Fig. 46). So reiht man eine an die andere, bis man einen dem anzulegenden Hautschnitt ent-

sprechend langen anästhetischen Streifen hergestellt hat. Nun kann man, ohne daß der Patient Schmerzen empfindet, die Haut durchschneiden. Dann treibt man in gleicher Weise wie eben beschrieben die tieferen Gewebe schichtweise auf, wobei man bedenken muß, daß nur da auf eine vollständige Schmerzlosigkeit zu rechnen ist, wo genügende Flüssigkeitsmengen injiziert worden sind. Dies dokumentiert sich auch dadurch, daß die Gewebe beim Durchschneiden sulzig aussehen und wie eine saftige Birne triefen. Die Gefahr einer Kokainvergiftung ist ja auch hier nicht groß, wenn man mit einer schwachen, z. B. 0·01% Lösung arbeitet. Von dieser kann man schon 500 cm^3 injizieren, ohne die Maximaldosis von 0·05 zu überschreiten, und ein beträchtlicher Teil fließt ja auch noch nach Durchtrennung der Gewebe wieder frei in die Wunde und wird beim Austupfen entfernt.

Fig. 46.



Quaddelbildung nach *Schleich*. Die Einstichstellen sind mit X bezeichnet.

Anwendbarkeit der Schleichschen Methode.

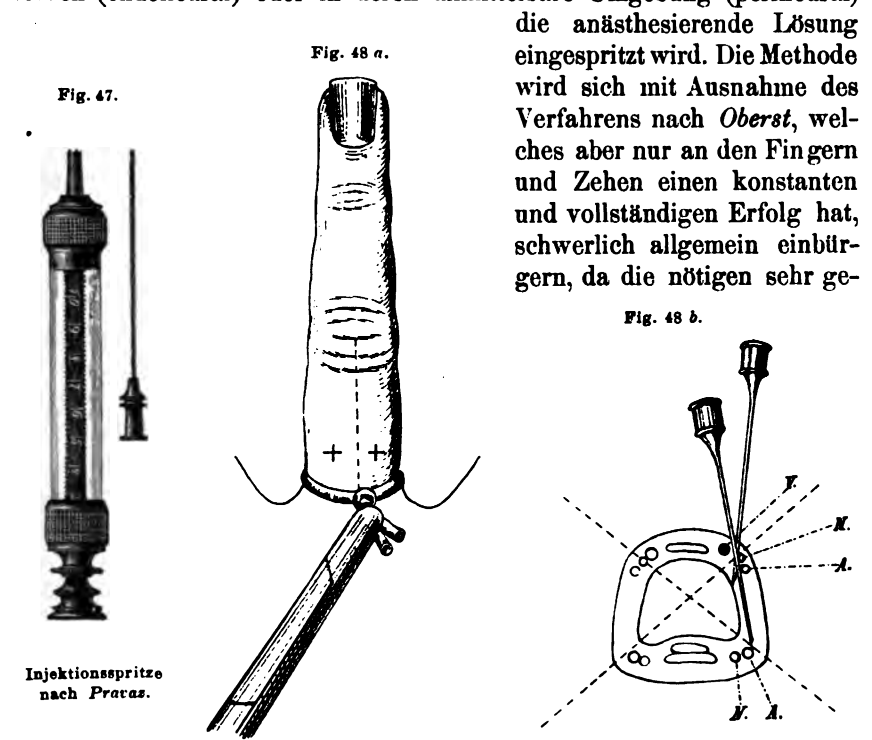
Bei Anwendung der *Schleich*schen Infiltrationsanästhesie soll der Geübtere auch größere Operationen ausführen können. Der Praktiker wird jedoch im allgemeinen den Kreis der Verwertbarkeit dieser Methode ziemlich eng ziehen müssen. Wenn wir oben schon erwähnten, daß das Verfahren bei entzündlichen Erkrankungen wegen der Gefahr einer Infektionsverschleppung zu verwerfen ist, so eignet es sich andrerseits auch wiederum nicht zur Vornahme solcher Operationen, bei denen es darauf ankommt, daß wir die Grenzen bestimmter Gewebsarten scharf erkennen, wie z. B. bei der Exstirpation selbst kleiner maligner Tumoren. Denn infolge der sulzigen Infiltration des ganzen Gebietes können wir nicht genau unterscheiden, wie weit die Neubildung reicht. Auch bei plastischen Operationen ist das Verfahren nicht zweckmäßig, da durch die Auftreibung der Gewebe deren Aussehen sehr verändert und bei der Bildung von Lappen die Gefahr einer Gangrän derselben gesteigert wird. Bei kleineren Operationen empfiehlt sich daher die *Reclus*sche Methode mehr. Wir injizieren infolge der konzentrierten Lösung nur eine geringe Menge, erzeugen dadurch keine große Quaddel und behalten so eine bessere Übersicht über die Gewebe.

Adrenalin bei der Infiltrationsanästhesie. Setzt man dem zur Infiltrationsanästhesie dienenden Mittel einige Tropfen eines Nebennierenpräparates zu, woraufhin wir schon weiter oben verwiesen, so muß man so lange warten, bis sich das betreffende Injektionsgebiet ganz weiß verfärbt hat.

Zahnextraktionen unter Infiltrationsanästhesie. Bei Zahnextraktionen benutzt man eine 1%ige Kokainlösung mit Zusatz von 3 Tropfen Adrenalin und injiziert von der Innen- und Außenseite in das Zahnfleisch, bis an die Wurzel heran. Sowie das erstere sich weiß färbt, kann der Zahn schmerzlos entfernt werden.

3. Die Leitungsanästhesie.

Leitungsanästhesie. Die Leitungsanästhesie kommt dadurch zustande, daß entfernt vom Operationsgebiet in den oder die dasselbe versorgenden sensibelen Nerven (endoneural) oder in deren unmittelbare Umgebung (perineural) die anästhesierende Lösung eingespritzt wird. Die Methode wird sich mit Ausnahme des Verfahrens nach *Oberst*, welches aber nur an den Fingern und Zehen einen konstanten und vollständigen Erfolg hat, schwerlich allgemein einbürgern, da die nötigen sehr ge-



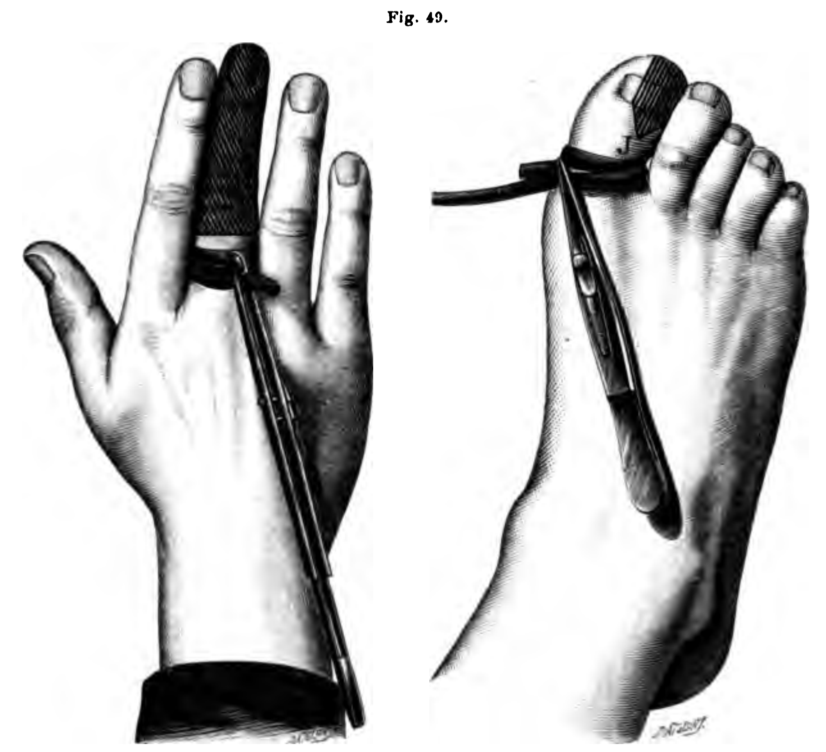
Injektionsspritze nach *Pravaz*.

Leitungsanästhesie nach *Oberst* am Finger.
a der Finger ist abgeschnürt. † bezeichnet die Einstichstellen. *b* Querschnitt. Die Kanüle erreicht erst die Umgebung des entfernter gelegenen, dann diejenige des näher gelegenen Nerven.
A. = Arterie. *V.* = Vene. *N.* = Nerv.

nauen Kenntnisse des Verlaufes der sensibelen Nerven infolge der vielen Anomalien und der reichlichen Anastomosen derselben häufig illusorisch gemacht werden. Zur endoneuralen Einspritzung genügt 1 cm^3 einer

$1^0/_0$igen Kokainlösung mit Zusatz von Adrenalin, wie oben angegeben; zur perineuralen bedarf es $1^1/_2$—2 cm^3. Die Injektion wird in der Weise vorgenommen, daß man die Kanüle zuerst ohne die hierzu geeignete *Pravaz*sche (Fig. 47) oder *Reclus*sche Spritze einsticht, um zu sehen, ob man nicht in ein neben den Nerven hinziehendes Blutgefäß geraten ist. Ist dies der Fall, was sich durch Abfließen einiger Tropfen Blut aus der Kanüle dokumentiert, so muß man dieselbe herausziehen und von neuem einstechen. Irgendwie gefährlich ist übrigens dieser Fehlgriff

Fig. 49.



Leitungsanästhesie nach *Oberst* am Finger und an der Zehe. Die schraffierten Stellen sind anästhetisch. *J* ist die Einstichstelle der Kanüle. (Nach *Dumont*.)

nicht. Kommt kein Blut aus der Kanüle, so wird die Spritze aufgesetzt und die Lösung injiziert. An den Extremitäten legt man meistens einen *Esmarch*schen Schlauch (s. S. 92) an, obgleich manche Autoren dies bei gleichzeitiger Mitverwendung von Adrenalin für überflüssig halten. Bei der endoneuralen Injektion tritt dann in unmittelbarem Anschlusse an dieselbe die Anästhesie ein, bei der perineuralen erst nach 10—30 Minuten.

Am erfolgreichsten ist dies Verfahren, wie gesagt, an den Fingern und Zehen. Hier wird nach *Oberst* folgendermaßen vorgegangen: Nachdem man um die Grundphalanx des Fingers oder der Zehe möglichst dicht über der Basis einen etwa $^1/_2$ *cm* starken Gummischlauch festgeschlungen

Ver. nach

und entweder geknotet oder mit einem Schieber festgelegt hat, sticht man die Nadel der Pravazspritze erst rechts und dann links vom Knochen in die Grundphalanx ein, und zwar so, daß man zuerst den entfernter gelegenen Nerven und dann durch bloßes Zurückziehen der Nadel den näher gelegenen erreicht und an jeder dieser beiden Stellen je die Hälfte des Inhaltes einer Pravazspritze injiziert (Fig. 48). Nach 5—10 Minuten kann man dann schmerzlos die Operation vornehmen. — Natürlich ist diese Methode nur dann anwendbar, wenn die Grundphalanx noch intakt ist (Fig. 49).

Leitungsanästhesie nach Braun und Hackenbruch.

Hält man sich genau an die Vorschriften *Brauns* und *Hackenbruchs,* die sich beide um die Ausbildung der Leitungsanästhesie große Verdienste erworben haben, so gelingt es häufig, auf diesem Wege ein befriedigendes Resultat zu erreichen, besonders wenn man auch noch zum Anlegen sogenannter subkutaner Injektionsstreifen, Kreise oder Vierecke (Fig. 50), seine Zuflucht nimmt. Bei diesem letzteren Verfahren wird die anästhesierende Lösung derartig unter die Haut verteilt, daß alle zum Operationsgebiete hinziehenden Nerven von ihr umspült und so zeitweise gelähmt werden. Am Ober- und Unterarm sowie am Ober- und Unterschenkel kann man allerdings, wenn man größere Partien anästhetisch machen will, die Methode nur anwenden, nachdem man die betreffenden Nerven operativ freigelegt hat. Dies ist aber für den Patienten sowohl als auch für den Arzt mit soviel Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten verknüpft, daß wir hiervon lieber absehen werden. Hingegen gelingt es, die Hand und den Fuß ohne diese Vorbereitungen zu anästhesieren, indem man subkutan am Unterarm bzw. Unterschenkel einen Injektionsstreifen anlegt, wobei die Nadeln unter den Hautvenen vorgeschoben werden.

Fig. 50.



Injektionsquadrat am Beine. Die mit Buchstaben bezeichneten Punkte sind die Einstichstellen.

Will man das Gebiet des Nervus radialis anästhesieren, so muß der Streifen sich von der Gegend der Radialarterie auf der Beugeseite des Handgelenkes quer zur Gliedachse am Processus styl. radii vorbei bis zur Mitte der Streckseite des Handgelenkes hinziehen (Fig. 51). Auf diese Art werden die Äste des Nervus radialis

selbst bei abnormem Verlaufe getroffen. Die vom Nervus medianus versorgten Partien werden anästhesiert, indem man 4 *cm* über dem Handgelenk an der ulnaren Seite des Musc. palmaris longus die Nadel durch die Haut und Faszie sticht, sie schräg gegen den Radius vorschiebt und nun den Nerven endoneural injiziert (Fig. 52). Will man endlich die ganze Hand anästhesieren (Fig. 53), so erübrigt es nur noch, außer den genannten auch noch den Nervus ulnaris zu injizieren, den man mit Leichtigkeit hinter dem Condylus internus humeri findet. Für die untere Extremität kommt die Leitungsanästhesie deswegen weniger in Frage, weil wir hier in der später zu schildernden Lumbalanästhesie einen besseren Ersatz haben. Hält man es aber aus irgend welchen

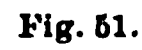
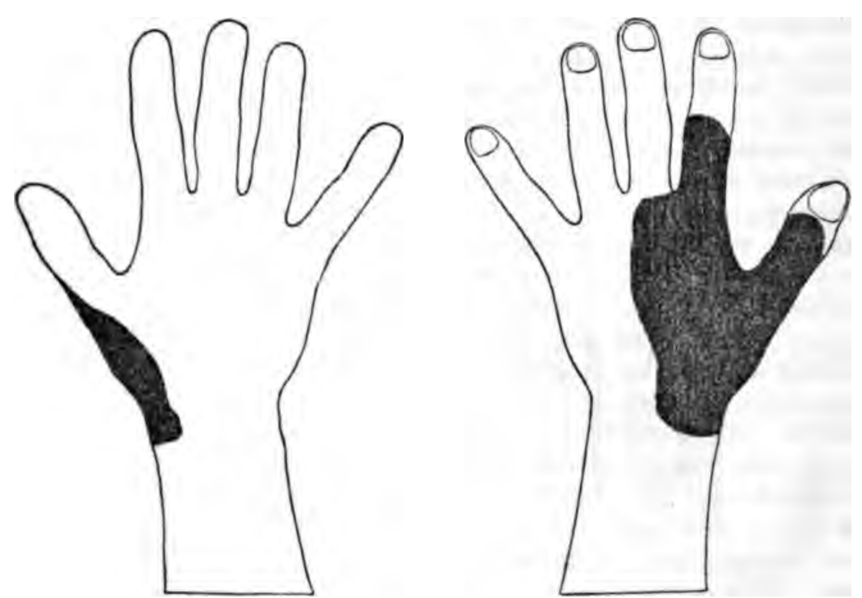


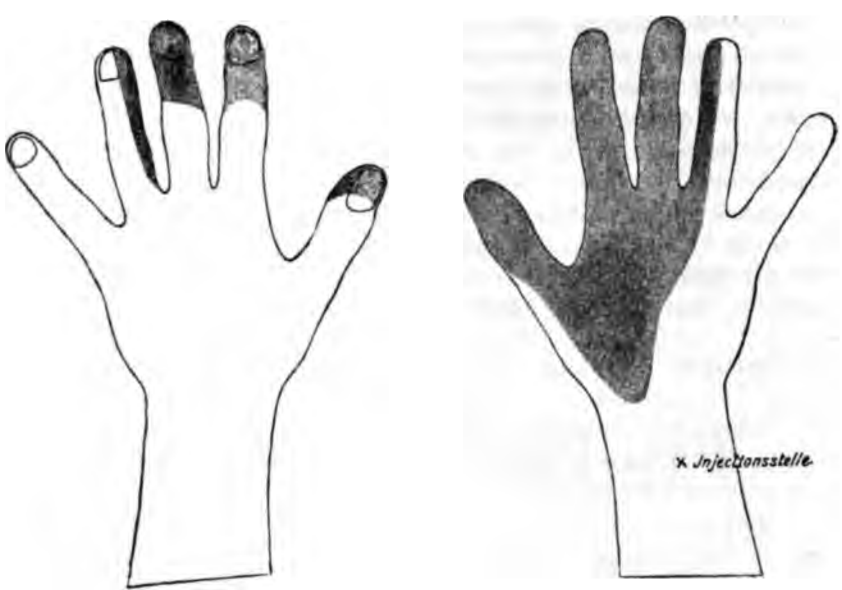
Fig. 51.



Anästhesierung der vom Nervus radialis versorgten Partien an der Vola und am Dorsum der Hand. Den Injektionsstreifen sieht man auf Fig. 53.

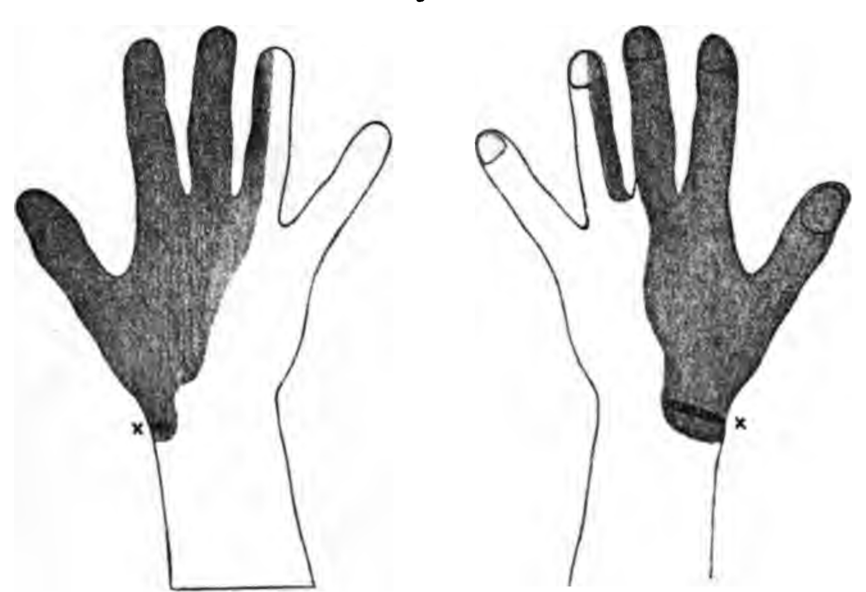
Gründen doch für zweckmäßiger, die erstere anzuwenden, so verfährt man zur Anästhesierung des Fußes oder einzelner Teile desselben nach *Braun* folgendermaßen: Der Nerv. tibialis wird vor seiner Teilung getroffen, indem man am medialen Rand der Achillessehne dicht über dem Fußgelenk die Nadel von hinten nach vorne bis auf den Knochen stößt, sie dann etwas zurückzieht und injiziert. Durch einen subkutanen Injektionsstreifen, der von der Mitte der Achillessehne am inneren Knöchel vorbei zur Mitte der Vorderseite des Unterschenkels zieht, tritt die Anästhesie der Endäste des Nerv. saphenus major auf. Ein handbreit über dem äußeren Knöchel angelegter Injektionsstreifen von der Mitte der Achillessehne bis zur lateralen Tibiakante trifft den Nerv. peroneus


Fig. 52.



Anästhesierung der vom Nervus medianus versorgten Partien an der Vola und am Dorsum der Hand.

Fig. 53.



Das Resultat der Anästhesierung des Nerv. radialis, medianus und ulnaris. Man sieht bei × den Injektionsstreifen. Die weiß gebliebenen Teile werden vom Nerv. ulnaris versorgt.

superficialis und den Nerv. suralis. Das kleine noch übrig bleibende Gebiet des Nerv. peroneus profundus wird dadurch in Angriff genommen,

daß man 3 Finger über dem inneren Knöchel lateralwärts von der Sehne des Musc. tibialis anticus zwischen dieser und der benachbarten Sehne des Extensor hallucis longus senkrecht zur Hautoberfläche bis auf den Knochen die Nadel einsticht, sie dann lateralwärts unter die Sehne des Musc. extensor hallucis longus schiebt und hier injiziert. Je nach dem Sitz der Erkrankung kann man die vier verschiedenen Injektionen kombinieren. Wendet man alle vier zusammen an, so ist der ganze Fuß anästhetisch.

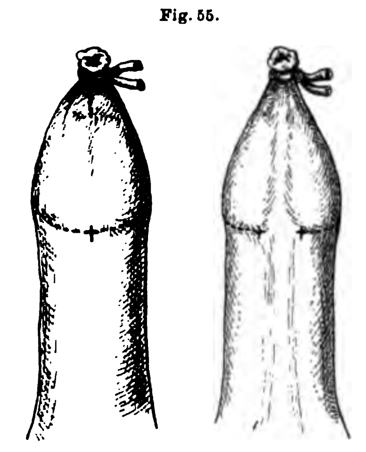
Fig. 54.



Leitungsanästhesie in der Regio colli. Der weiß gelassene Streifen am hinteren Rande des M. sternocleidomast. bezeichnet den Infiltrationsstreifen.

Am Rumpf wird man die Leitungsanästhesie mit Erfolg nur in der Regio colli benutzen. Hier legt man einen subkutanen Injektionsstreifen im mittleren Drittel des Kopfnickers längs dessen hinterem Rande an, indem man die Nadel unter das Platysma und unter die Vena jugularis externa schiebt und injiziert, wobei der Nerv. auricularis magnus, der Nerv. cutaneus colli und einige Nn. supraclaviculares getroffen werden (Fig. 54).

Fig. 55.



Lokalanästhesie bei der Operation der Phimose. Mit † sind die Einstichstellen bezeichnet.

Zur Erreichung der lokalen Anästhesie bei der Operation der Phimose verfährt *Braun* in der Weise, daß er die Vorhaut so straff über die Eichel anziehen läßt, daß auch das innere Blatt des Präputiums der Glans fest anliegt und sie so durch Festhalten mit den Fingern oder durch Umlegen eines Fadens fixiert. Dann werden, ohne daß das Glied an seiner Wurzel abgeschnürt wird, 1—2 cm^3 der von *Braun* benutzten Lösung (0·05 Cocaini hydrochlor., 10·0 physiol. Kochsalzlösung + 10 gutt. $1^0/_{00}$ Suprareninlösung) genau in die Gegend des Sulcus coronarius glandis unter die Haut gespritzt, u. zw. am besten von einer dorsalen und zwei ventralen Einstichstellen aus (Fig. 55). Auf diese Art entsteht ein ringförmiger, an der unteren Seite winkelig zur Spitze hinweisender Infiltrationsstreifen. — Bei der Paraphimose hingegen

injiziert man 1—$1^1/_2$ *cm*³ derselben Lösung ringförmig proximal vom einklemmenden Ring und ebensoviel in gleicher Weise in die Gegend des Sulcus coronarius unter das nach rückwärts gezogene innere Blatt des Präputiums.

Nachschmerz nach der Leitungsanästhesie. Erlischt einige Zeit nach der unter Leitungsanästhesie vorgenommenen Operation die Wirkung des Anästhetikums auf die Nerven, so treten besonders nach Eingriffen an den Fingern und Zehen öfters ziemlich heftige Schmerzen auf. In solchen Fällen muß man häufig dem Patienten mit der Morphiumspritze zu Hilfe kommen.

4. Die Lumbalanästhesie.

Lumbalanästhesie. Die Lumbal- oder Medullaranästhesie wurde von *Bier* und *Tuffier* gleichzeitig nach dem Vorgange *Cornings* weiter ausgebildet. Sie kommt zustande infolge einer direkten Beeinflussung der peripheren Nerven und des Rückenmarkes, durch ein Narkotikum, welches in den Duralsack eingespritzt wird.

Anatomische Verhältnisse des Rückenmarkes. Um diesen Vorgang zu verstehen, muß man sich die anatomischen Verhältnisse des Rückenmarkes und seiner Hüllen vergegenwärtigen. Während beim Kinde das Mark bis zum 2. Lendenwirbel sich erstreckt, reicht es beim Erwachsenen nur bis zum 12. Brustwirbel und endet nach unten in die sogenannte Cauda equina aus. Diese letztere besteht aus den anfangs parallel laufenden Lumbal-Sakral- und Coccygealnerven, die bis zu ihrer Austrittsstelle von der sackartig erweiterten Dura und der dieser innen anliegenden Arachnoides umhüllt werden. Dieser Dural- oder Lumbalsack hört am unteren Ende des 2. Kreuzbeinwirbels auf und ist mit Liquor cerebrospinalis gefüllt, so daß die betreffenden Nerven sich in demselben frei bewegen und so auch der eindringenden Injektionsnadel ausweichen können. Bei dem Austritt der Nerven aus dem knöchernen Wirbelkanal geht sowohl Dura als auch Arachnoides allmählich in die Nervenscheiden über, so daß das Bild eines mit dem Duralsack kommunizierenden und bis zu den feinsten peripheren Nervenendigungen reichenden Röhrensystems entsteht. Injiziert man nun eine Flüssigkeit in den Duralsack, so wird dieselbe nicht nur direkt auf das Rückenmark einwirken, sondern sich auch auf dem geschilderten Wege bis zu den äußersten Nervenendigungen an der Peripherie des Körpers verbreiten können.

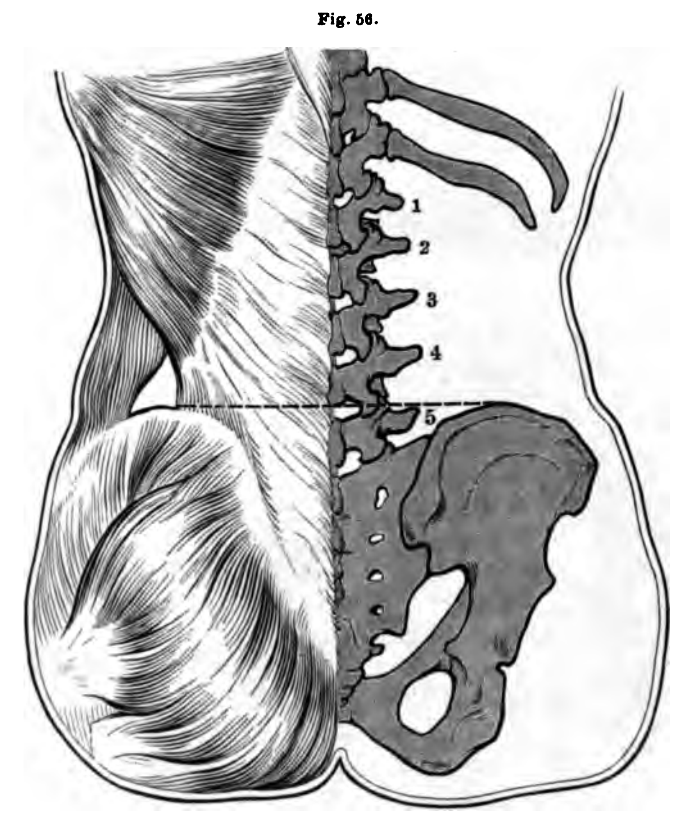
Technik der Lumbalanästhesie. Zur Vornahme der Injektion, die natürlich unter Wahrung der peinlichsten Asepsis ausgeführt werden muß, verwenden wir etwa 10 bis 12 *cm* lange und 1 *mm* dicke Nadeln, deren Spitze nicht zu sehr abgeschrägt sein darf, sowie gut ziehende, etwa 10 *cm*³ fassende Spritzen; am besten solche, die vollständig aus Glas bestehen und einen eingeschliffenen Kolben besitzen. Als Injektionsflüssigkeit benutzt man das *Tuffier*sche Rachikokain oder nach *Bier* das Tropakokain (s. S. 64), die beide in Glastuben, deren zugeschmolzene Spitzen vor dem Ge-

brauche abgebrochen werden, in den Handel kommen. *Bier* verwendet das letztere Präparat in 5% Lösung, da diese auch ohne Zusatz von Kochsalz isotonisch ist und da die Normaldosis von 5 *cg* gerade in 1 cm^3 enthalten ist.

Hat man dann die Spritze mit der Injektionsflüssigkeit gefüllt und sich zurechtgelegt, so sucht man die Injektionsstelle auf. Hierbei geht man folgendermaßen vor: Man läßt am besten den Patienten sitzen und den Kopf stark nach vorne beugen, damit die Processus spinosi der Lendenwirbelsäule auseinanderweichen. Kann man indessen den Kranken nicht aufsitzen lassen, da z. B. bei gleichzeitig vorhandenen Gehirn- oder Rückenmarkskrankheiten die Punktionen im Sitzen gefährlich sind, so muß man beim Liegen außer dem Kopf auch noch die angezogenen Beine der vorderen Rumpfseite stark nähern lassen, um die Wirbelsäule soviel als möglich zu krümmen. Die beste Stelle zur Injektion liegt zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbel. Man findet sie, indem man vom letzten Halswirbel, der sogenannten Vertebra prominens an, die Wirbeldornen abtastet und abzählt, bis man diejenigen der beiden gewünschten gefunden hat, oder man verbindet mit einem Seidenfaden oder auch nur durch eine gedachte Linie die beiden Cristae ossis ilei und findet so an der Kreuzungsstelle des Rückgrates mit der gedachten Linie bzw. dem Faden den Dornfortsatz des 4. Lendenwirbels. Von hier aus gelangt man dann ohne weiteres zu denjenigen des 2. und 3. (Fig. 56). Ist dies geschehen, so sticht man selbstverständlich nach gewissenhaftester Desinfektion der Haut die sterilisierte Kanüle ohne Spritze genau in der Mittellinie zwischen diesen beiden Knochenvorsprüngen in der Richtung von hinten unten nach vorne oben ein (Fig. 57) und gelangt so nach Durchbohrung der Ligamenta flava, die sich durch einen kleinen Widerstand gegen die Kanüle zu erkennen geben, in den Duralsack; hierbei dringt die Nadel im ganzen nur etwa 4—6 *cm* tief ein. Ist man auf Knochen gekommen, so zieht man die Kanüle etwas zurück und schiebt sie unter leicht veränderter Richtung wieder vor. Hilft auch dies nicht oder blutet es aus der Kanüle heraus, so muß man sie ganz herausziehen und in einem anderen Intervertebralraum im Bereiche zwischen dem ersten Lendenwirbel und dem zweiten Kreuzbeinwirbel einführen; doch muß die Nadel ganz unten etwa 8 *cm* tief eindringen, bis sie zum Ziele gelangt. Hat man nun mit der Spitze der Kanüle den Subarachnoidalraum eventuell unter Zuhilfenahme eines öfteren Vor- und Rückwärtsführens der Nadel oder auch leichten Drehens derselben erreicht, so fließt klarer Liquor cerebrospinalis ab. Erst wenn dies der Fall ist, liegt die Kanüle richtig. Sollte im Anfange der Liquor etwas blutig tingiert sein, so läßt man abtropfen, bis er klar wird. Manchmal wird die Kanüle auch durch Gewebsfetzen oder Koagula verstopft, die man dann mit einer feinen Sonde entfernen muß. Sehr zweckmäßig ist es daher, die erstere nach *Quinckes* Vorgang mit einem Mandrin zu versehen, der, wenn sie liegt, entfernt wird. Schwächliche Patienten muß man häufig erst husten oder

pressen lassen, bevor der Liquor abfließt. Sobald dies geschieht, setzt man selbstverständlich nach Entfernung aller Luftblasen die Spritze auf die in den Duralsack eingeführte Nadel und saugt ganz langsam Zerebrospinalflüssigkeit an, die sich nun mit der in der Spritze bereits enthaltenen Injektionsflüssigkeit mischt. Nur bei Operationen am Damm kann man hiervon absehen und das Anästheticum ohne weiteres in den Duralsack einspritzen. Bei Eingriffen an den Beinen dagegen werden 3—5 *cm*³, bei Herniotomien, Appendizitis-, Nierenoperationen u. dgl. 6—10 *cm*³

Fig. 56.



Lumbalwirbelsäule und Becken von hinten. Die beiden Cristae ossis ilei sind durch eine punktierte Linie verbunden. (Nach *Dumont.*)

Liquor angesogen, diesem Quantum 5—6 *cg* Tropakokain zugesetzt, woraufhin der gesamte Inhalt der Spritze ganz langsam, etwa im Zeitraume einer Minute, in den Duralsack entleert wird. Dann entfernt man die Nadel und bedeckt die Einstichstelle mit einem sterilen Tupfer, der durch Heftpflasterstreifen fixiert wird. Nach der Injektion bedarf der Patient einige Minuten vollständiger Ruhe, während welcher er mit erhöhtem Oberkörper liegen bleibt. Hierauf bringt man ihn ganz allmählich in Beckenhochlagerung, wodurch das Anästhetikum im Duralsack

nach oben steigt und sich daher auch die anästhetische Körperzone nach oben vergrößert.

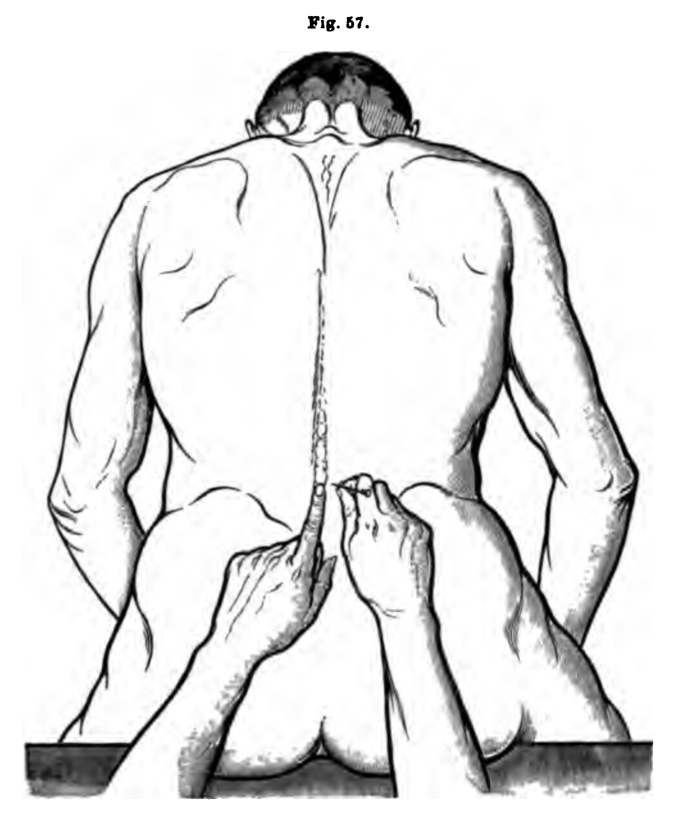
Eintritt der Anästhesie.

Die Zeit, welche bis zum Eintritt der Anästhesie vergeht, ist verschieden und schwankt zwischen 5 Minuten und einer Stunde. Ja selbst erst nach mehreren Stunden ist ihr Auftreten beobachtet worden, weswegen es sich auch nicht empfiehlt, nach erfolgloser erster Injektion eine zweite zu machen.

Anwendungsgebiet der Lumbalanästhesie.

In 5% der Fälle versagt nach *Biers* Berechnung die Methode überhaupt. Hat sie Erfolg, so resultiert eine Anästhesie der unteren

Fig. 57.



Einstechen der Kanüle zur Lumbalinjektion. (Nach *Dumont*.)

Körperhälfte, deren obere Grenze verschieden ist, manchmal in Nabelhöhe liegt, in seltenen Fällen aber auch bis zum Rippenbogen hinaufreicht. Hieraus ergibt sich, für welcherlei Operationen sich das Verfahren eignet. Hin und wieder beobachtet man übrigens auch, daß keine vollständige Anästhesie, sondern nur eine Analgesie in Erscheinung tritt, was man beim Hantieren mit den Instrumenten berücksichtigen muß.

Daß die Lumbalanästhesie nur bei schweren Eingriffen gewählt werden wird, ist wohl selbstverständlich, zumal wenn wir bedenken,

daß manchmal auch recht unangenehme Nebenerscheinungen, ja sogar bedrohliche und infauste Zufälle eintreten können. Insbesondere werden häufiger durch Reizung des Brechzentrums in der Medulla oblongata Übelkeit und Erbrechen sowie durch Einwirkung auf das Herz Cyanose und aussetzender kleiner Puls beobachtet neben Schweißausbrüchen und Parästhesien. In seltenen Fällen tritt ein schwerer oder gar ein tödlicher Kollaps ein. Wenn sich nach einigen Stunden die Anästhesie allmählich wieder verliert, bleiben häufig keinerlei Beschwerden zurück. Manchmal indessen beobachten wir Temperatursteigerungen mit Schüttelfrösten, länger dauernde Harn- und Stuhlverhaltung und andere Störungen, die uns indessen alle nicht sonderlich zu beunruhigen brauchen. Infolge einer Reizung der Meningen begegnen wir hin und wieder einer einige Tage anhaltenden sogenannten aseptischen spinalen Meningitis, die sich durch heftigen Kopfschmerz bemerkbar macht. Als Therapie aller dieser Beschwerden ist in erster Linie mehrtägige strenge Bettruhe zu nennen, die überhaupt nach der Lumbalanästhesie unerläßlich ist. Ferner sorge man für offenen Leib und bei Kollapszuständen verabfolge man Exzitantien, wie schwarzen Kaffee, subkutane Injektionen von Kampferöl oder Koffein sowie Kochsalzinfusionen.

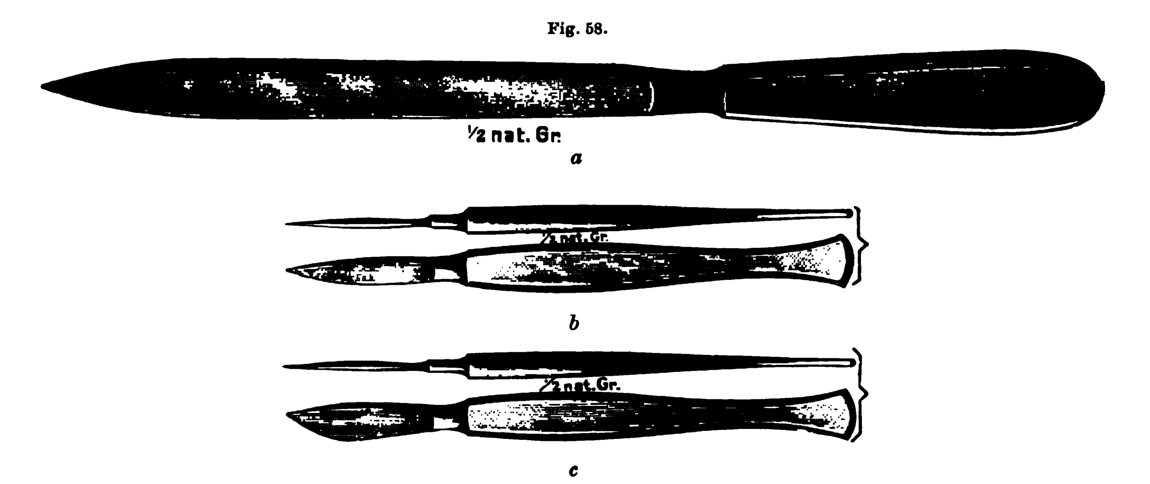
III. Allgemeine operative Technik.

A. Operative Trennung und Zerstörung der Gewebe.

Gebrauch des Messers.

Die operative Trennung der Weichteile wird heutzutage fast ausschließlich auf blutigem Wege, mit Messer und Schere, seltener mit besonderen Brennapparaten vorgenommen. Je nach dem Zweck, welchem das Messer dienen soll, ist dasselbe groß oder klein, stärker oder schwächer. Je größer der anzulegende Schnitt und je gröber die Arbeit, ein desto stärkeres und größeres Messer werden wir wählen (Fig. 58). Die Messer

Fig. 58.



Verschiedene Messer: *a* Amputationsmesser, *b* spitzes, *c* stumpfes Skalpell.

mit bauchiger Klinge gebrauchen wir mehr zum Ausführen glatter Schnitte, während die geraden, spitzen ihre Verwendung bei der feineren Präparierarbeit finden. Liegt die Gefahr vor, ungewollte Nebenverletzungen zu machen, so greifen wir zum geknöpften Messer, dessen Ende abgestumpft ist (Fig. 59). Die Haltung der kleineren Operationsmesser, der sog. Skalpelle, ist uns ja vom Präparierboden her in Erinnerung. Die großen Amputationsmesser hingegen werden mit der vollen Faust gefaßt.

Will man nun einen exakten Schnitt anlegen, so spannt man sich stets vorher die Gewebe an, und zwar tut man dies bei Hautschnitten am besten, indem man Daumen und Zeige- beziehungsweise Mittelfinger der linken Hand fest auf die zu durchtrennende Partie aufsetzt und in dieser Haltung stark spreizt. Nun zieht man das Messer mitten zwischen den aufgesetzten Fingern durch (Fig. 60). Soll dann der Schnitt in weitere Tiefen fortgesetzt werden, so treten an Stelle der spannenden Finger die Haken der Assistenten oder die Pinzette des Operateurs.

Fig. 59.

½ n. Gr. Geknöpftes Messer.

Die Haken.

Die Haken (Fig. 61), die je nach ihrer Größe entweder mit Daumen und Zeigefinger oder mit der vollen Faust, manchmal auch infolge besonderer Konstruktion ihres Griffes mit Zeige- und Mittelfinger gefaßt werden, sind spitz oder stumpf, einzinkig oder mehrzinkig. Die Größe der Haken wählt man entsprechend der Wunde, so daß man bei großen Laparotomieschnitten sich am zweckmäßigsten der sogenannten Wundrechen (Fig. 62) bedient. Spitze Haken verwendet man da, wo es darauf ankommt, das Gewebe möglichst fest zu packen. Hierbei muß man jedoch stets beobachten, daß man keinen Schaden anrichtet. Leicht kann man

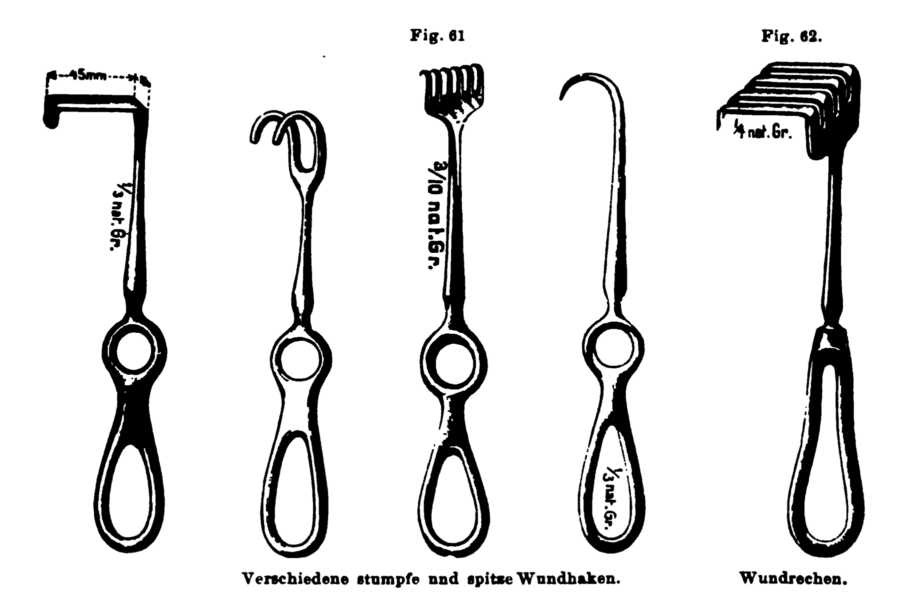
Fig. 60.



Anlegen des Hautschnittes.

in der Nähe liegende Blutgefäße anreißen oder wichtige Nerven verletzen. Auch Infektionserreger können bei eitrigen Prozessen mit der Spitze des Hakens in noch intaktes Gewebe verimpft werden. Seröse Häute, wie das Peritoneum u. dgl., sollen überhaupt nur mit stumpfen Haken gehalten und angezogen werden.

Fig. 61 Fig. 62.

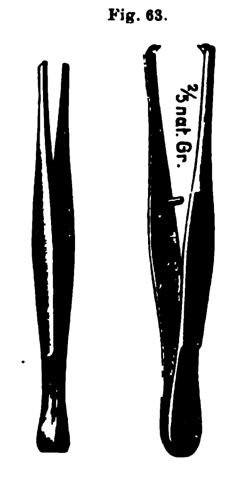


Verschiedene stumpfe und spitze Wundhaken. Wundrechen.

Die Pinzetten.

Die Pinzetten (Fig. 63), die gleichfalls in der Hauptsache zum Halten der Gewebe dienen, können anatomische oder chirurgische sein, welch letztere in zwei oder mehr spitze Häkchen auslaufen, wodurch das Festhalten des einmal Gefaßten erleichtert wird. Die anatomischen Pinzetten benutzen wir auch zum sogenannten stumpfen Präparieren. Dies wird in der Weise ausgeführt, daß mit den dicht aneinander gesetzten Spitzen zweier schreibfederartig gehaltener Pinzetten das lockere Bindegewebe oder dünne Faszienlagen Schicht für Schicht auseinandergezogen und so lamellär durchtrennt werden (Fig. 64). Geht man in dieser Weise langsam vor, so läuft man nie Gefahr, irgend welche unbeabsichtigte größere Verletzungen hervorzurufen.

Fig. 63.



Pinzetten.

Die Hakenzangen.

Will man Geschwülste oder Organe, welche exstirpiert werden sollen, recht fest fassen und anziehen, so kann man die von *Muzeux* und anderen angegebenen Hakenzangen (Fig. 65) benutzen.

Die Scheren.

Nicht immer wählen wir zur blutigen Trennung der Gewebe das Messer. Häufig tut uns die Schere bessere Dienste. Aber nur der Geübtere wird mit ihr ebenso sicher arbeiten und Nebenverletzungen vermeiden wie mit dem Skalpell. Denn was einmal zwischen den Branchen der Schere liegt, ist meist unrettbar verloren. Die Scheren sind gerade, über die Fläche gebogene, sog. *Cooper*sche oder winklig über die Kante

geknickte Kniescheren (Fig. 66). Die Haltung dieses Instrumentes will auch gelernt und geübt sein. Um dasselbe nämlich völlig in der Gewalt

Fig. 64.



Stumpfes Präparieren.

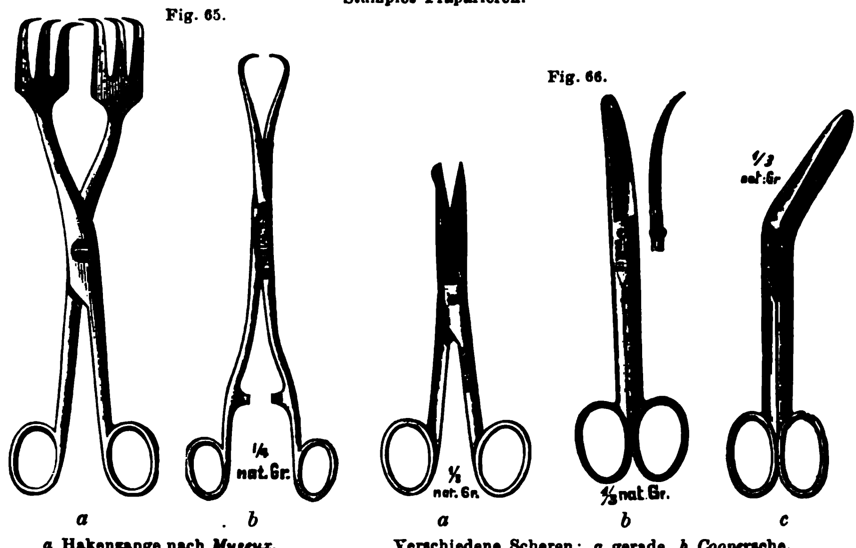


Fig. 65.

a . *b*

a Hakenzange nach *Museux*,
b nach *Schröder*.

Fig. 66.

a *b* *c*

Verschiedene Scheren: *a* gerade, *b* *Coopersche*,
c Knieschere.

zu haben und es richtig handhaben zu können, dürfen wir es nicht nach Art der Schneidermädchen anfassen, sondern in folgender Weise:

der Daumen kommt bis zur Mitte der Endphalanx in den einen Ring, der vierte Finger ebensoweit in den anderen, dicht über diesem letzteren liegt der dritte Finger auf dem Griff, während der Zeigefinger flach und fest auf dem Schlosse ruht (Fig. 67). Zum Arbeiten in der Tiefe sind



Fig. 67.



Richtige Scherenhaltung.

besonders lange Scheren angegeben worden, doch empfiehlt sich bei deren Gebrauch die größte Vorsicht. Im allgemeinen stehen wir überhaupt auf dem Standpunkte, daß der Chirurg nur das durchschneiden darf, was er sieht, und nicht auch dasjenige, was er nur mit Hilfe des Tastsinnes wahrnimmt. Hieraus erklärt sich auch, daß viele früher gebräuchliche Instrumente, welche diesem letzteren Zwecke dienen sollten, wie kachierte Messer, das sogenannte gebogene und geknöpfte *Cooper*sche Bruchmesser, schneidende Kornzangen und andere ähnliche nicht mehr im Gebrauche sind.

Fig. 68.



Hohlsonde.

Spalten der Hol sonde.

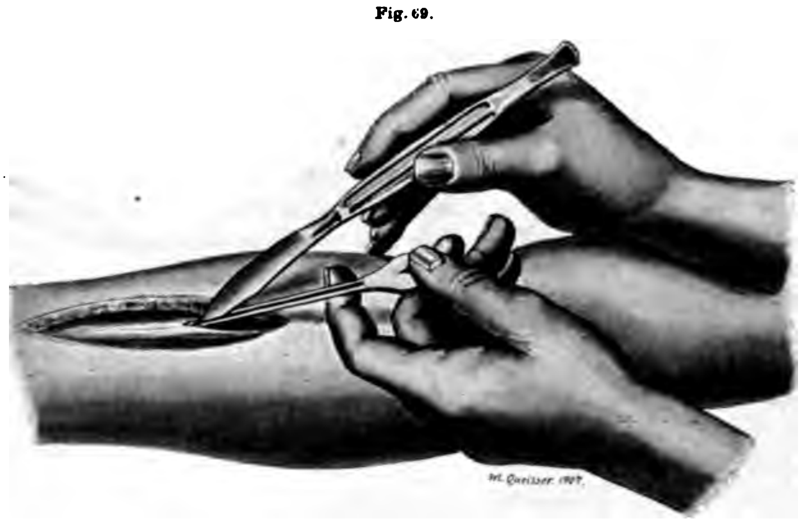
In sehr einfacher Weise kann man sich beim Schneiden mit der Schere und mit dem Messer vor unangenehmen Nebenverletzungen schützen, indem man die Gewebe, insbesondere auch Faszien auf der Hohlsonde spaltet (Fig. 68). Dieses Instrument wird durch einen kleinen Schlitz eingeführt und unter die zu durchtrennende Schicht geschoben. Dadurch nun, daß die eine Branche der Schere oder die Schneide des Messers ihren Weg in der Rinne der Sonde nimmt, erfolgt die Trennung des Gewebes (Fig. 69). In die Schnittlinie fallende Blutgefäße werden vor der Durchschneidung mit einer Schieberpinzette oder Klemme gefaßt und nachher unterbunden (s. S. 94).

Paqueli scher T mokaut Galvan kauter

Handelt es sich darum, kleine Neubildungen oder entzündliche Gewebe zu zerstören, so bedienen wir uns mit Vorliebe der Glühapparate, und zwar in Gestalt des *Paquelin*schen Thermokauters oder eines Galvanokauters. Der erstere (Fig. 70) besteht aus einem ungefähr bis zur

Hälfte mit Petroleumäther oder Benzin 1 Teil + Petroleum 2 Teilen gefüllten Glasgefäß, welches einerseits mit einem Doppelgebläse aus Gummi,

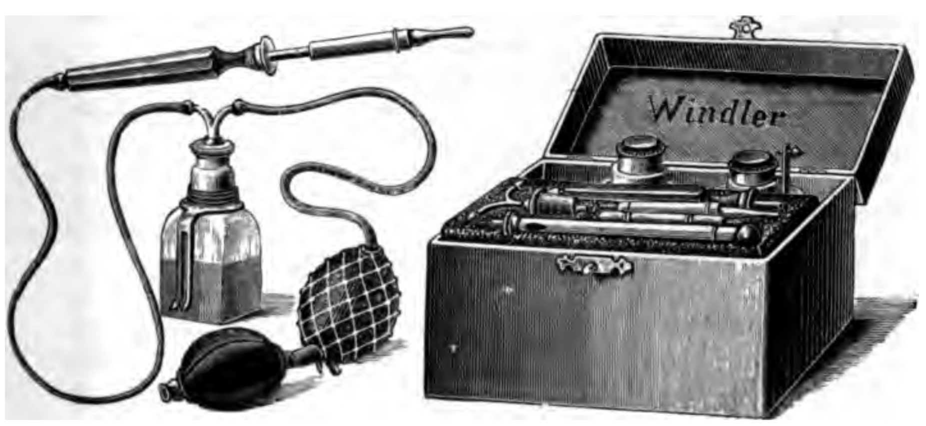
Fig. 69.



Spalten auf der Hohlsonde.

andrerseits mit einem aus Holz oder Korkstein bestehenden Griff verbunden ist, welcher mit einem Ansatzstück aus Platin armiert wird. Diese Ansatzstücke haben verschiedene Formen, teils sind sie breit und

Fig. 70.



Thermokauter nach *Paquelin*.

messerförmig, teils lang und dünn wie eine Sonde, teils sind sie auch mit besonderen knopfartigen Verdickungen versehen (Fig. 71). Die Handhabung

des Apparates ist folgende: Der Platinansatz wird in eine Gas- oder Spiritusflamme gehalten, bis er sich infolge der Glühhitze leicht rötet. Dann beginnt man durch gleichmäßiges Zusammendrücken des Gummigebläses die Petroleumätherdämpfe in den Ansatz zu treiben. Hierdurch erzielt man eine Steigerung und ein Anhalten der Rotglut, welche bei weiterer intensiver Petroleumätherzufuhr in Weißglut übergeht. Wünscht man lediglich eine Zerstörung der Gewebe, so arbeitet man am besten mit Weißglut; liegt einem jedoch daran, zugleich eine Verschorfung hervorzurufen und die Blutung zu stillen, so muß man sich der Rotglut bedienen. Dem gleichen Zwecke wie der *Paquelin*sche Thermokauter dient der von *Middeldorff* eingeführte Galvanokauter (Fig. 72), der all-

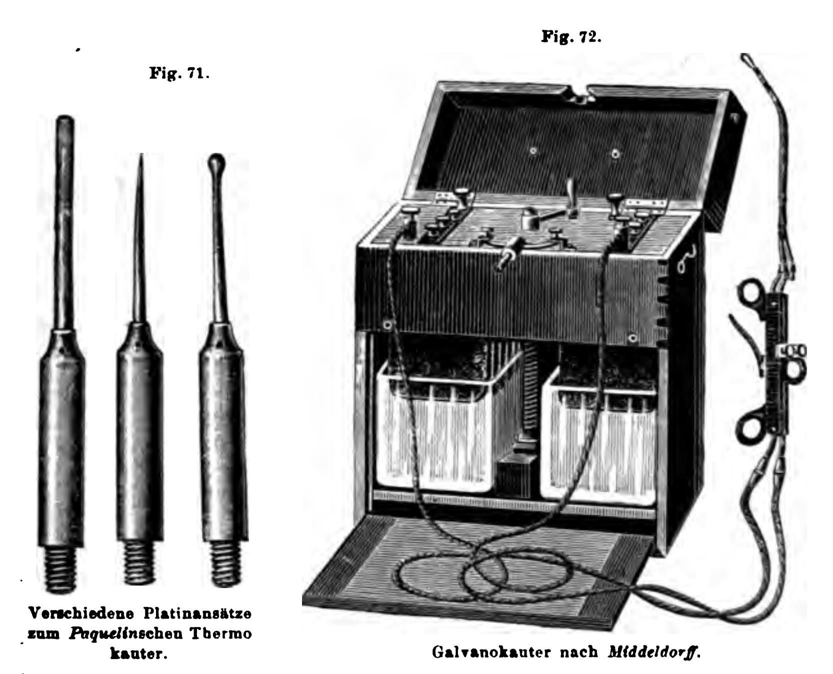


Fig. 71.

Verschiedene Platinansätze zum *Paquelin*schen Thermokauter.

Fig. 72.

Galvanokauter nach *Middeldorff*.

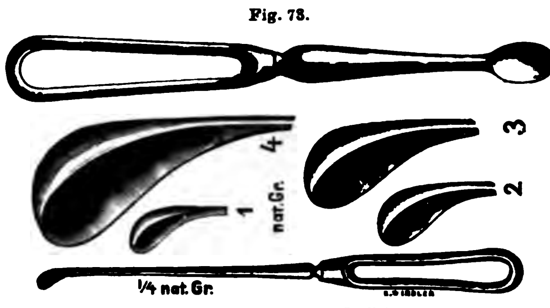
mählich immer mehr vervollkommnet worden ist. Hier wird gleichfalls Platin, jedoch in Drahtform, zum Glühen gebracht, und zwar durch eine galvanische Batterie. Diese Methode hat den Vorzug, daß man den Glühdraht kalt an die Stelle, an der er wirken soll, führen und ihn dann durch einfachen Druck auf einen Knopf, wodurch der Strom geschlossen wird, zum Glühen bringen kann. Auch ist es möglich, auf diese Art kleine Neubildungen u. dgl. in einer Drahtschlinge zu fangen, die dann mittelst einer Vorrichtung zusammengeschnürt wird und, wenn sie ins Glühen kommt, das betreffende Gewebe durchtrennt. Die angegebenen elektrischen Apparate sind so mannigfach, daß es unmöglich ist, an dieser Stelle näher auf sie einzugehen. Erwähnt sei nur noch, daß man bei elektrischer Anlage in der Wohnung durch Einschalten

gewisser Widerstände sehr bequeme und zweckmäßige elektrische Brenn- und Beleuchtungsapparate für ärztliche Zwecke in Betrieb setzen kann.

Der scharfe Löffel.

Ein anderes Instrument, welches gleichfalls der Zerstörung bzw. Entfernung entzündlicher oder käsig erweichter Gewebe dient, ist der scharfe Löffel (Fig. 73). Die verschiedenen Modelle desselben unter-

Fig. 73.



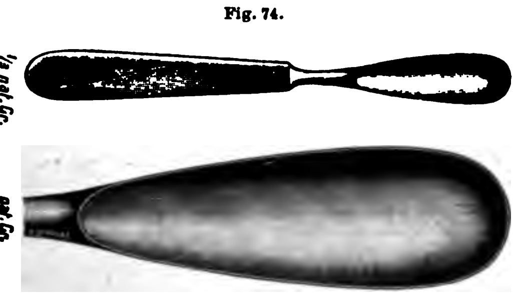
Verschiedene scharfe Löffel.

scheiden sich durch die Größe ihrer Schabefläche, durch den Bau ihres Handgriffes oder durch die Art ihrer Krümmung. Da häufig bei der Anwendung dieses Instrumentes eine besondere Kraft entfaltet werden muß, so z. B. beim Auskratzen von Lupusknötchen und Knochenhöhlen, hat *Hoffa* einen scharfen Löffel mit einem stockkrückenartigen Griffe angegeben, während ich mir einen sehr stabilen Löffel konstruieren ließ, den man in die volle Faust nimmt und der auch an den Seiten breite Schabeflächen hat, um auch mit diesen eine ausgedehnte Wirkung hervorrufen zu können (Fig. 74).

Die Sonden.

Instrumente, welche ebenso wie die vorhergehenden sowohl bei den Operationen an Weichteilen sowie bei denjenigen an Knochen ihre Verwendung finden, sind die Sonden. Diese dienen hauptsächlich dazu, die Länge und Richtung vorhandener Fistelgänge zu ergründen. Indessen kann vor dem überflüssigen Gebrauch derselben gar nicht dringend genug gewarnt werden und wir müssen uns stets vergegenwärtigen, daß selbst die mit desinfizierter Hand eingeführte, sorgfältig sterilisierte Sonde eine schwere Verunreinigung der Wunde verursachen kann, indem sie die am Ausgange derselben abgelagerten Infektionskeime weiter in die Tiefe befördert. Im allgemeinen soll man daher an dem Grundsatze festhalten, nur dann zu sondieren, wenn man

Fig. 74.



Scharfer Löffel nach *Frhr. v. Kuester.*

hieran gleich die breite Eröffnung des betreffenden Fistelganges anzuschließen beabsichtigt. Die Sonden sind dünner oder stärker, geknöpft oder ungeknöpft (Fig. 75), je nach dem Zwecke, dem sie dienen sollen.

Handelt es sich für uns darum, einen Knochen zu durchtrennen, so müssen wir erst nach völliger Durchschneidung der Weichteile auch noch die Knochenhaut von diesem ablösen und sie zu erhalten suchen, da aus ihr sich der Knochen regeneriert und er durch dieselbe ernährt und vor dem Absterben geschützt wird. Wir durchschneiden also das

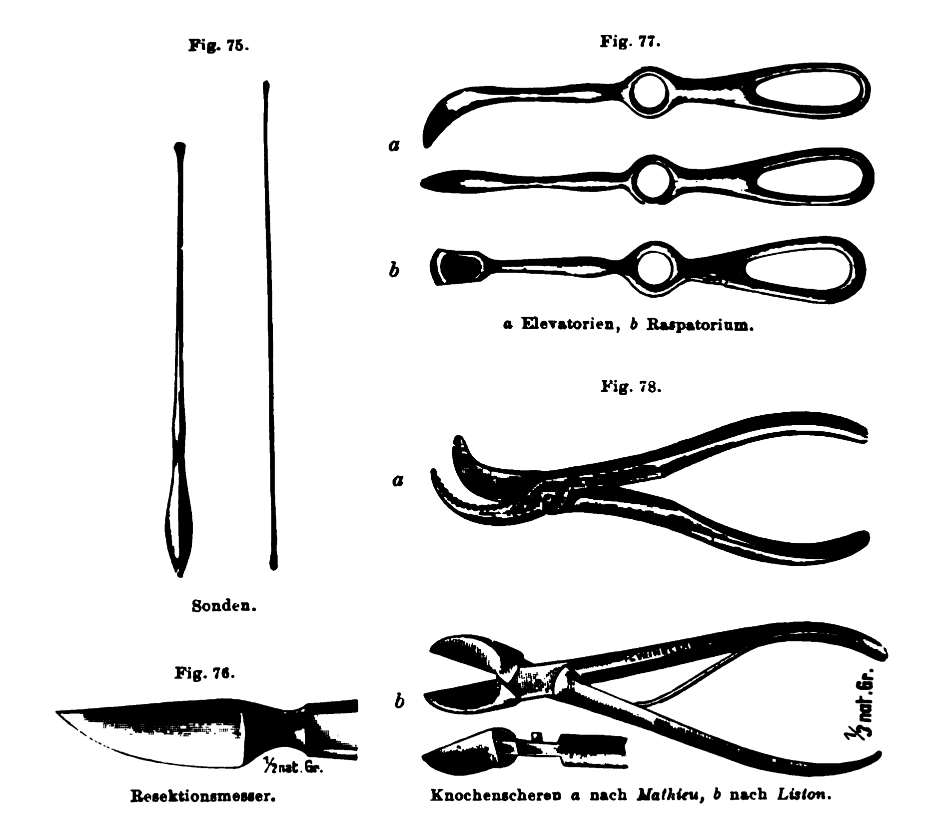


Fig. 75. Sonden.

Fig. 76. Resektionsmesser.

Fig. 77. *a* Elevatorien, *b* Raspatorium.

Fig. 78. Knochenscheren *a* nach *Mathieu*, *b* nach *Liston*.

Periost mit einem kurzen starken Messer, sog. Resektionsmesser (Fig. 76), in der gewünschten Richtung und nötigen Ausdehnung und hebeln dasselbe dann mit Hilfe der scharfen Raspatorien oder stumpfen Elevatorien (Fig. 77) vom Knochen ab. Diese Instrumente sind je nachdem, wie sie angewandt werden sollen, bald gerade, bald der Fläche nach gebogen, bald breit, bald schmal oder spitz an ihrem Ende.

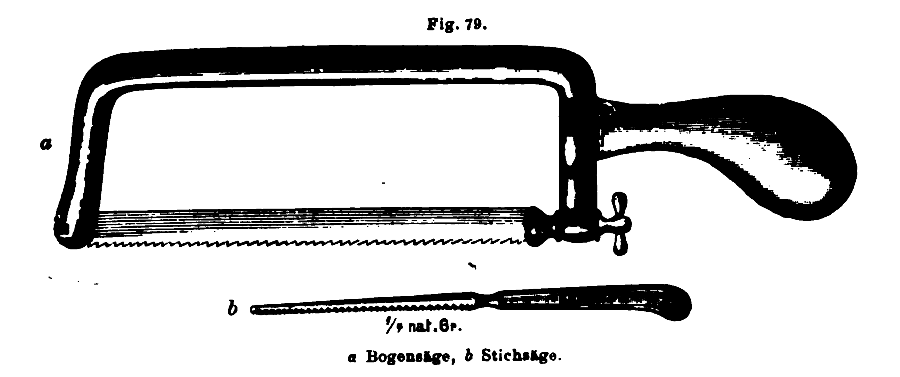
Knochenmesser. Elevatorien, Raspatorien.

Hat man nun also den Knochen so von dem ihn umgebenden Periost gänzlich entblößt, so fragt es sich nur, ob derselbe in seiner ganzen Kontinuität durchtrennt oder ob nur Teile von ihm entfernt werden sollen. Soll der Knochen vollständig durchtrennt werden, so führt

Knochenscheren. man dies bei kleinen, platten Knochen, wie Rippen u. dgl., meistens mit einer Knochenschere (Fig. 78) aus, während große, insbesondere die Extremitätenknochen, mit der Säge durchschnitten werden. Diese letztere benutzen wir in Gestalt der Bogen-, Stich- und Drahtsäge. Die

Sägen. Bogen- und Stichsägen (Fig. 79) dienen zum Durchtrennen der Extre-

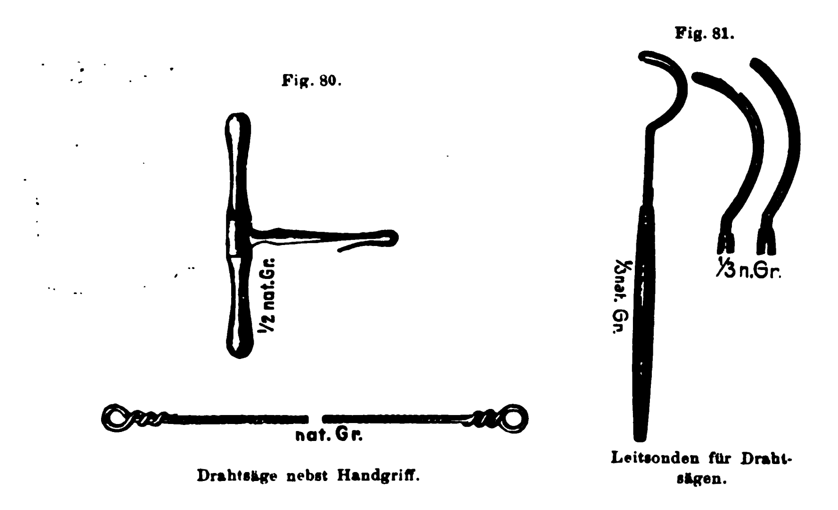
Fig. 79.



a Bogensäge, *b* Stichsäge.

mitätenknochen bei Amputationen und Resektionen, und zwar werden die größeren Bogensägen bei den größeren Knochen, die kleineren Stichsägen bei den kleineren benutzt. Die Drahtsäge (Fig. 80) vertritt heutzutage die Stelle der früher gebräuchlichen, aber infolge ihres sehr hohen Preises und ihrer großen Zerbrechlichkeit jetzt fast ganz ver-

Fig. 80. Fig. 81.



Drahtsäge nebst Handgriff.

Leitsonden für Drahtsägen.

lassenen Kettensäge. Ebenso wie diese wird sie mittelst einer besonderen Leitungssonde (Fig. 81) oder einer an sie befestigten großen gekrümmten Nadel um den zu durchsägenden Knochen herumgeführt. Nun werden die Griffe an beiden Enden eingehakt und durch abwechselndes Anziehen bzw. Nachlassen derselben die Säge in Tätigkeit gesetzt. Die

Anwendung dieser Säge empfiehlt sich also bei solchen Knochen, an die man mit den starren Bogen- oder Stichsägen nicht herankommt, an deren Hinterfläche man jedoch das Instrument ansetzen kann.

Das Sägen ist eine besondere Kunst und will erlernt sein; daher sind auch die meisten Menschen nicht ohne weiteres imstande, dasselbe zweckmäßig und geschickt auszuführen. Bevor man also an das Durchsägen eines menschlichen Knochens herangeht, übe man sich an einem Stück Holz und beachte vor allen Dingen, daß die Hauptwirkung beim Vorwärtsstoßen des Instrumentes entwickelt wird, während das Zurückziehen leicht und gleitend zu geschehen hat.

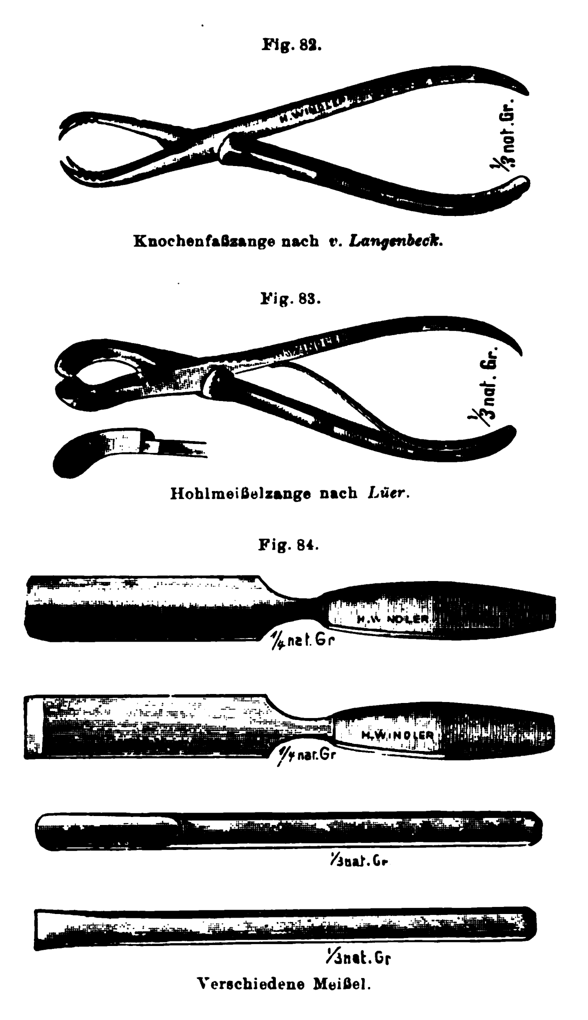


Fig. 82. Knochenfaßzange nach *v. Langenbeck*.

Fig. 83. Hohlmeißelzange nach *Lüer*.

Fig. 84. Verschiedene Meißel.

Knochenfaßzange.

Handelt es sich darum, ein kurzes Stück von einem Knochen abzusägen, z. B. den isolierten Humeruskopf, so wird man letzteres zweckmäßigerweise mit der *Langenbeck*schen Zange (Fig. 82) festhalten lassen.

Hohlmeißelzange.

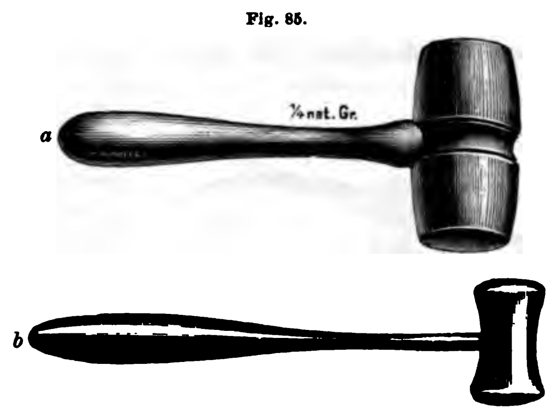
Die Meißel.

Kommt es indessen darauf an, nur einzelne Teile eines Knochens zu entfernen, so bedienen wir uns entweder der schneidenden Knochenzangen, von denen die *Lüer*sche Hohlmeißelzange (Fig. 83) die bekannteste ist, oder verschiedener Meißel (Fig. 84). Die erstere wenden wir hauptsächlich an, um Knochenkanten und andere vorspringende Teile des Knochens zu entfernen. Oft benutzen wir zum gleichen Zwecke auch den geraden Meißel, doch tun wir dies häufiger, wenn wir einzelne Knochenteile oder mit anderen verwachsene Knochen aus ihrer Kontinuität heraus entfernen wollen. Gilt es, die Markhöhle eines großen Röhrenknochens zu eröffnen, so verwenden wir die Hohl-

meißel. Zum Treiben der verschiedenen Meißel bedienen wir uns eines Hammers, der manchmal aus hartem, kochbarem Holz, meistens aber

Hammer.

Fig. 85.



Hammer: *a* aus Holz, *b* aus Metall.

ganz aus Metall (Fig. 85) verfertigt und dessen Kopf stets mit Blei ausgegossen ist.

B. Vermeidung, Stillung und Behandlung der Blutung.

Jeder bedeutendere Blutverlust stellt für den Menschen eine ernste Gefahr dar und deshalb müssen wir auch bei unserer chirurgischen Tätigkeit darauf bedacht sein, die Patienten vor einer derartigen Schädigung zu bewahren, oder wenn sie dieselbe schon erlitten haben, die geeigneten Gegenmaßregeln zur Bekämpfung ihrer Folgen zu ergreifen.

Operationen unter Blutleere.

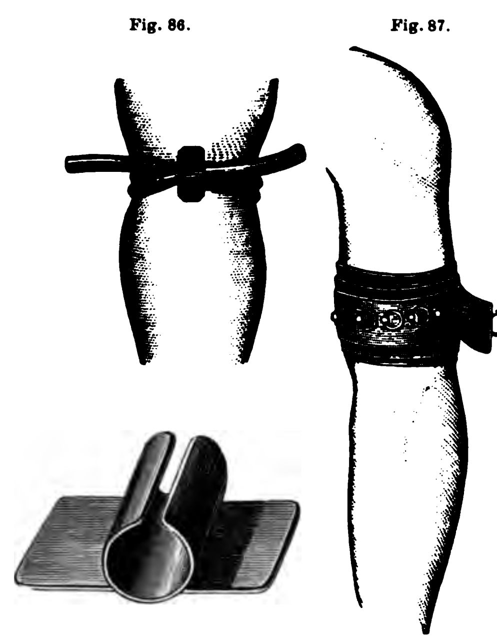
In erster Linie wird uns daher die Vermeidung und Stillung der Blutung während etwaiger Operationen angelegen sein müssen. Wenn wir nach dieser Richtung hin die geeigneten Maßnahmen treffen, so wahren wir natürlich in der Hauptsache das Interesse des Kranken, gleichzeitig aber verschaffen wir auch uns günstigere Arbeitsbedingungen. Denn es liegt ja auf der Hand, daß ein relativ trockenes Operationsgebiet viel übersichtlicher ist als ein andauernd von Blut überströmtes.

Esmarchsche Konstriktion.

In sehr vollkommener Weise können wir jede Blutung bei Operationen an den Extremitäten vermeiden, indem wir nach *v. Esmarchs* Vorgang „unter Blutleere“ arbeiten. Hierbei gehen wir folgendermaßen vor: Die betreffende Extremität wird einige Minuten senkrecht in die Höhe gehalten, damit das Blut zurückfließen kann, ein Vorgang, den man durch zentripetales Streichen mit beiden Händen eventuell unterstützt. Dann wird möglichst nahe am Rumpf, also beim Bein dicht unterhalb des Trochanters und beim Arm dicht unterhalb des Humerus-

kopfes ein starker Gummischlauch (Fig. 86) oder ein derbes Gummiband (Fig. 87) fest um die betreffende Extremität geschlungen und entweder geknotet oder vermittelst einer Hakenvorrichtung oder Klemmzange (Fig. 88) befestigt. Das Glied muß hierauf ganz weiß erscheinen und beim Einschneiden darf kein Blut mehr fließen. Sieht die Extremität blau aus und blutet es beim Einschneiden, so liegt der Schlauch nicht fest genug; er muß abgenommen und in der geschilderten Weise von neuem angelegt werden.

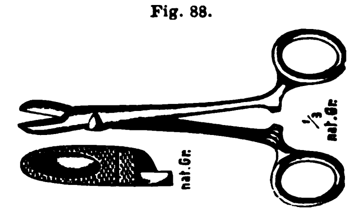
Fig. 86. Fig. 87.



Konstriktion mit Gummischlauch, darunter Schlauchklemme.

Konstriktion mit Gummiband.

Fig. 88.



Klemmzange für den Konstriktionsschlauch.

Auch bei zufälligen Verletzungen leistet uns diese Umschnürung sehr gute Dienste. Ereignet sich beispielsweise irgendwo ein Unfall und blutet der Verwundete stark, so kann selbst jeder Laie im Notfalle unter Zuhilfenahme eines Riemens, Strickes, Hosenträgers oder dgl. die *Esmarch*sche Umschnürung an den Extremitäten zur Anwendung bringen und so den Patienten vor schwerem, vielleicht tödlichem Blutverluste bewahren, während inzwischen ärztliche Hilfe herbeigeschafft wird.

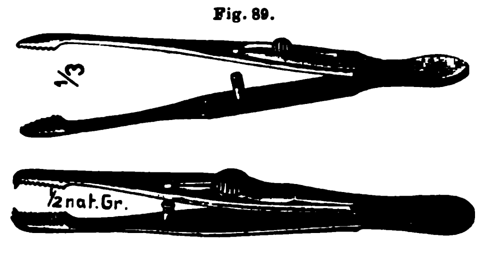
Auch bei der Versorgung stark blutender Verletzungswunden empfiehlt es sich, die Blutzufuhr abzusperren und in der später zu schildernden Weise nach Austupfung der Wunde die nunmehr sichtbaren Gefäße zu fassen und zu unterbinden. Allzulange, d. h. länger als $2^1/_2$—3 Stunden, darf man indessen diese Konstriktion nicht anwenden, da sonst leicht Nervenlähmungen, ischämische Muskellähmungen und ausgedehnte Nekrosen der Weichteile die Folge sein können.

Kontraindiziert ist die *Esmarch*sche Methode, wenn eine Gefäßthrombose oder eine lymphadenitische Infektion in der Nähe der Stelle vorhanden ist, an der die Konstriktion angelegt werden soll, da durch sie sonst im ersteren Falle Blutgerinsel, im letzteren Infektionskeime gelöst und in den Kreislauf gebracht werden würden, wo sie dann zu schweren Schädigungen führen können.

Unterbindung der Gefäße am Orte der Wahl.

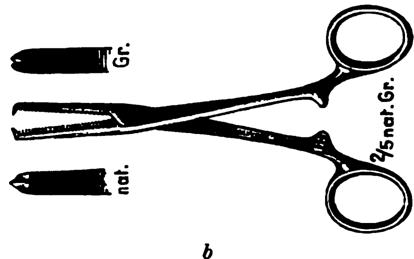
An anderen Körperstellen, wo wir größere Blutungen bei einer Operation befürchten, jedoch den *Esmarch*schen Schlauch nicht umlegen können, helfen wir uns dadurch, daß wir die zuführenden großen Gefäße vor der Operation am Orte der Wahl unterbinden, d. h. an derjenigen ganz bestimmten Stelle, an der sie infolge ihrer anatomischen Lage leicht und ohne die Gefahr, hierbei schwere Nebenverletzungen zu machen, freigelegt werden können. Diese letztere Methode wird jedoch verhältnismäßig seltener angewandt; nur bei bestimmten Operationen, z. B. bei der Exstirpation der Zunge, gelangt sie mit ziemlicher Regelmäßigkeit zur Ausführung. Die allgemeine Technik deckt sich bei diesem Vorgehen vollständig mit derjenigen, die wir üben, wenn wir irgend ein anderes noch unverletztes Gefäß während seines Verlaufes unterbinden und durchschneiden wollen (s. S. 96).

Fig. 89.



Schieberpinzetten nach *v. Bergmann*.

Fig. 90.



Arterienklemme: *a* nach *Péan*, *b* nach *Kocher*.

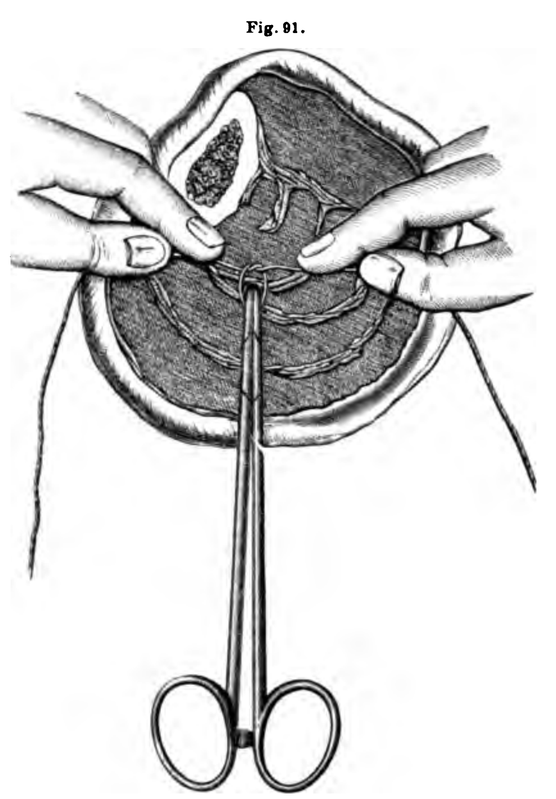
Ligatur der Gefäße.

Gleichviel aber, ob wir unter künstlicher Blutleere arbeiten oder nicht, stets müssen die in die Schnittlinie fallenden Blutgefäße nach oder noch besser vor ihrer Durchtrennung mit einer Schieberpinzette oder Klemme gefaßt und dann unterbunden werden. Dies nennt man die Ligatur der Gefäße. Unter den verschiedenen Arten von Schieberpinzetten sind die nach *v. Bergmann* (Fig. 89) die gebräuchlichsten, während *Péan*, *Kocher* (Fig. 90) und andere zweckmäßige Klemmen angegeben haben. Beide Arten von Instrumenten werden mit geöffneten Branchen an das blutende Gefäß angesetzt, und zwar, um außer dem letzteren möglichst wenig umliegendes Gewebe mitzufassen, senkrecht zur Wundfläche, nicht etwa schräg zu ihr. Dann wird bei den Pinzetten der Schieber mit dem Daumen der das Instrument auch gleichzeitig zusammendrückenden Hand nach unten geschoben, so daß er den entgegenstrebenden Stift faßt, während die Klemmen beim Zudrücken infolge einer am Griff angebrachten Hakenvorrichtung sich selbsttätig schließen. Ob man Schieber oder Klemmen benutzt, ist lediglich Gewohn-

heitssache. Im allgemeinen sind die ersteren handlicher, wogegen die letzteren wegen ihres geringen Gewichtes und ihrer schmalen Branchen bei feineren Arbeiten recht angenehm sein können.

Hat man nun das blutende Gefäß gefaßt, so läßt man das Instrument an ihm hängen und fährt, wenn man durch letzteres nicht behindert wird, in der Operation fort, bis eine Reihe von gefaßten Gefäßen der Unterbindung harrt. Diese nimmt man in der Art vor, daß man einen Catgut- oder Seidenfaden um das Gefäß schlingt und doppelt knotet (Fig. 91). Dann werden die beiden Fadenenden etwa $^1/_2$—1 *cm* vom Knoten entfernt abgeschnitten und nun erst das verschließende Instrument vorsichtig und ohne das Gefäß zu zerren geöffnet und entfernt. Je sorgfältiger man aber das letztere beim Fassen von dem umgebenden Gewebe isoliert hat, desto mehr ist man gegen ein Abgleiten der Ligatur und eine infolgedessen auftretende Nachblutung gesichert. Ganz besonders wichtig ist diese Vorsichtsmaßregel, wenn es sich um die Ligatur größerer Gefäße handelt. Hat man ein solches gefaßt, so zieht man dasselbe mit dem Schieber etwas aus seiner Umgebung hervor und löst die ihm noch anhaftenden Weichteile vorsichtig mit einer anatomischen Pinzette von ihm los, bis es ganz isoliert erscheint. Dann faßt man mit einer anderen Schieberpinzette das Gefäß noch einmal quer und entfernt die erste Klemme: nun erst unterbindet man.

Fig. 91.



Unterbindung eines Gefäßes.

Torsion der Gefäße.

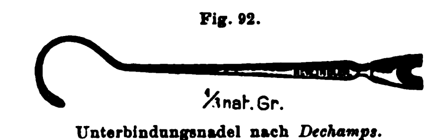
Bei sehr kleinen Gefäßen ist eine Unterbindung kaum nötig. Man dreht einfach den Schieber oder die Klemme so lange um die eigene Achse, wobei sich das Gefäßlumen zurollt, bis das Instrument mit dem gefaßten Ende abfällt. Dieses Verfahren nennt man die Torsion der Gefäße.

Hat man ein Gefäß mit Schieber oder Klemme gut gefaßt, ist aber aus irgend welchen Gründen die Unterbindung nicht ausführbar, so muß man das Instrument ruhig 24—48 Stunden mit im Verbande liegen lassen, woraufhin es vorsichtig entfernt werden kann. Die Blutung steht dann meist vollkommen.

Unterbindung der Gefäße in der Kontinuität.

Sowohl als Vorbereitung auf eine Operation, als auch während derselben sind wir manchmal genötigt, ein noch unverletztes Gefäß zu unterbinden und zu durchschneiden; sei es weil wir es zur Erzielung einer relativen Blutleere bzw. Blutstillung am sogenannten Orte der Wahl unterbinden wollen, sei es weil es uns im weiteren Verlaufe des Eingriffes im Wege ist. In solchen Fällen isolieren wir zuerst das Gefäß durch stumpfes Präparieren mittelst zweier anatomischer Pinzetten (s. S. 83) rings aus seiner Umgebung und führen nun mit der stumpfen *Dechamps*schen Unterbindungsnadel (Fig. 92) zwei Fäden um dasselbe herum, die wir soweit wie möglich voneinander entfernt fest verknüpfen. Hierbei müssen wir aber darauf achten, daß zwischen den beiden Umschnürungsstellen keine kleinen Äste abgehen. Ist dies doch der Fall, so müssen auch sie noch abgebunden werden. Zwischen den angelegten Ligaturen wird dann mit einer Schere das verödete Stück des Gefäßes durchschnitten. Tritt nunmehr keine Blutung ein, so haben wir unsere Sache gut gemacht und tragen die Fadenenden wie bei jeder anderen Unterbindung ab. Blutet es jedoch, so haben wir entweder die Fadenenden nicht fest genug umschlungen und müssen eine neue Unterbindung anlegen, nachdem wir das Gefäß noch einmal mit einem Schieber gefaßt haben, oder wir haben einen zu- oder abführenden Ast übersehen, der nun gleichfalls noch ligiert werden muß.

Fig. 92.



Unterbindungsnadel nach *Dechamps*.

Stillung der kapillaren und parenchymatösen Blutung.

Eine Blutung, die wir nicht durch Fassen und Unterbinden der einzelnen verletzten Gefäße stillen können, ist die kapillare oder parenchymatöse. Hier, wo das Blut aus mikroskopisch kleinen Öffnungen quillt, wenden wir die Umstechung oder die Tamponade an.

Umstechung.

Die erstere wird so ausgeführt, daß wir die blutende Stelle mit einem Schieber fassen und hierauf mit Hilfe von Nadel und Nadelhalter einen Seiden- oder Catgutfaden durch das Gewebe führen, der nun erst nach der einen, dann nach der anderen Seite des Schiebers zu geknotet wird.

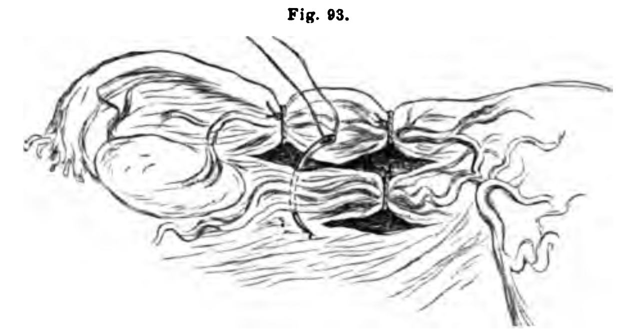
Dasselbe Verfahren wenden wir auch an, wenn ein größeres Blutgefäß nicht so weit vorgezogen werden kann, als es zur Anlegung der isolierten Ligatur nötig ist, weil dasselbe entweder in zu starrwandiges Gewebe (Kopfschwarte, Narben) eingebettet, oder an und für sich zu brüchig ist.

Massenligaturen.

Eine Abart der Umstechung ist das Anlegen von Massenligaturen. Hierbei werden mit einem stumpfen oder scharfen *Dechamps*schen Faden-

führer oder auch mit einer Nadel die Fäden durch das betreffende Gewebe und um dasselbe herum geführt, zusammengeschnürt und geknotet, wobei alle in das Bereich der Fadenschlinge fallenden Gefäße verschlossen werden. Das Verfahren wird besonders geübt vor der Durchtrennung und Abtragung flächenhaft ausgebreiteter gefäßreicher Gebilde, wie z. B. des Mesenteriums und der Ligamente innerer Organe (Fig. 93).

Fig. 93.



Massenligaturen.

Tamponade.

Zur Tamponade wird Jodoformgaze oder weiße sterile Gaze sehr fest auf die Wunde gepreßt, oder in die blutende Höhle gestopft. Bei kleineren Wundflächen kann man auch durch Aufpressen von Gazebäuschchen, welche mit physiologischer Kochsalz-, Adrenalin- oder Wasserstoffsuperoxydlösung getränkt sind, sehr schnell ein Aufhören der Blutung erzielen.

Verschorfung der Wundfläche.

Gelingt es uns aber einmal nicht, eine kapillare oder parenchymatöse Blutung auf die beschriebene Art zu stillen, so bleibt uns nichts anderes übrig, als die Wundfläche zu verschorfen. Dies können wir mit dem *Paquelin*schen Thermokauter oder mit einem Galvanokauter tun, von denen beiden schon im vorigen Kapitel die Rede war. Hier vermeide man es aber, den Brenner bis zur Weißglut zu erhitzen, da er dann die Gewebe wohl verbrennt, aber nicht verschorft, und das letztere ist ja in solchen Fällen gerade beabsichtigt. Das rotglühende Platinansatzstück wird auf die zu bearbeitende Wunde aufgedrückt bzw. auf derselben hin- und herbewegt.

Blutstillung bei Hämophilie.

Auf ganz besondere Schwierigkeiten bei der Blutstillung stoßen wir, wenn der Patient ein sog. Hämophile oder Bluter ist. Unter Hämophilie verstehen wir einen angeborenen, erblichen, abnormen Zustand, der sich durch große Neigung zu heftigen Blutungen auszeichnet. Diese können sowohl spontan von den Schleimhäuten oder der Synovia der Gelenke aus, als auch traumatisch infolge der minimalsten Verletzungen auftreten. Als Ursache spricht man eine Verminderung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes, übermäßige Zartheit der sonst nicht veränderten Gefäßwände und Erweiterung des Gefäßsystems durch vasomotorische Einflüsse an. Doch ist die ganze Frage noch nicht genügend

geklärt. Begegnen wir einem derartigen Fall in unserer Praxis, so werden wir in erster Linie dieselben Maßnahmen treffen wie bei jeder anderen Blutung. In Notfällen nehmen wir hier auch zu den sonst in der Chirurgie weniger gebräuchlichen chemischen Styptizis unsere Zuflucht, sowie zu Irrigationen mit 45° heißem Wasser. Unter den ersteren ist das bekannteste der Liquor ferri sesquichlorati, mit dem die zur Tamponade benutzte Gaze getränkt werden kann. Auch subkutane Einspritzungen mit dem blutdruckerniedrigenden und die Gerinnbarkeit des Blutes erhöhenden Ergotin kommen in Anwendung (Ergotini dial. 2·0, Aqua dest. 8·0, $^1/_2$—1 Pravazspritze). Ein gutes Blutstillungsmittel sind ferner auch die hellbraunen weichen Haare vom Stamme eines ostindischen Baumes (Cibotium Cuminghii), das sogenannte Penghawar-Djambi, welches in Säckchen von sterilem Mull- oder Jodoformgaze gefüllt in die Wunde gestopft wird. *Dastre* und *Floresco* haben empfohlen, die Gerinnungsfähigkeit des Blutes durch Hinzufügen von Gelatine zu erhöhen. Diese appliziert man sowohl lokal, indem man Kompressen mit ihr tränkt und sie auf die Wunde legt, oder indem man das Mittel direkt mit Hilfe einer Spritze in die blutende Höhle, z. B. ein Gelenk injiziert, als auch allgemein in Gestalt subkutaner Infusionen. Im ersteren Falle benutzt man eine 5—10% und 40—60° heiße, im letzteren eine 1—2% und 37° warme Lösung, von der man täglich 100—200 *cm*³ in die Brust- oder Bauchhaut infundiert, bis die Blutung aufhört. Selbstverständlich müssen diese Lösungen, zu deren Herstellung man neben der Gelatine am besten physiologische Kochsalzlösung verwendet, stets sterilisiert werden. Man tut dies durch Erhitzen derselben auf 120° im Wasserbade.

Gelatineapplikation.

Behandlung des erlittenen Blutverlustes.

Hat ein Patient einen großen Blutverlust erlitten, so gilt es, ihn durch geeignete Maßnahmen gegen die schweren Folgen desselben zu schützen. Bevor wir jedoch in diesem Sinne etwas unternehmen, müssen wir uns auf das allersorgfältigste davon überzeugen, daß die Blutung lokal vollständig gestillt ist. Unterließen wir diese Vorsichtsmaßregel, so würden wir dem Patienten durch unsere im folgenden zu schildernde Tätigkeit mehr schaden wie nutzen, da in dem Falle die Blutung stärker oder, wenn sie schon stand, von neuem auftreten würde.

Anregung der Herztätigkeit.

Stimulantien.

Autotransfusion.

Die geschwächte Herztätigkeit suchen wir vor allen Dingen durch Darreichung von Stimulantien wieder anzuregen; wir geben innerlich Alkohol in irgendwelcher Form, schwarzen Kaffee oder starken Tee sowie subkutane Injektionen von Äther, Kampheröl und Koffein. Durch Umwickeln der Beine und Arme mit leicht komprimierenden Flanellbinden und Höherlegen aller Extremitäten bei gleichzeitigem Tieferlegen des Kopfes suchen wir die Blutzufuhr zum Gehirn zu steigern (Autotransfusion).

Bluttransfusion.

In früheren Jahren ist versucht worden, das fehlende Blut durch Überleitung (Transfusion) von Tier- oder Menschenblut zu ersetzen. Bald beobachtete man hierbei jedoch das Auftreten von tödlichen Embolien

sowie von Intoxikationen mit Fibrinferment, welches sich beim Zerfall der Blutkörperchen bildet. Auch erkannte man allmählich, daß es nicht so sehr eines Ersatzes an Blut selbst bedarf, sondern daß die Füllung des Gefäßsystems das Wesentlichere ist. Infolgedessen ging man dazu über, dem letzteren physiologische Kochsalzlösung zuzuführen, und tat dies anfangs ausschließlich in der Weise, daß man eine Kanüle in eine größere Hautvene am Bein oder Arm einführte und mit Hilfe eines Irrigators sterilisierte, 37° warme Kochsalzlösung in die Ader einlaufen ließ. Gegenwärtig wird jedoch diese Lösung häufiger mittelst großer Spritzen subkutan unter die Haut der Brust, des Bauches, des Rückens oder der Oberschenkel injiziert. Durch Massieren verteilt man die Flüssigkeit dann über einen größeren Bezirk und erreicht damit eine raschere Resorption derselben. Diese letztere geht so schnell vonstatten, daß wir gewöhnlich schon wenige Minuten nach der Injektion beobachten können, wie der Puls sich hebt. In der beschriebenen Weise kann man innerhalb von 15 Minuten ruhig 2 Liter Lösung zuführen.

Kochsalz-infusion und Injektion.

Aderlaß.

Am Schlusse dieses Abschnittes wollen wir noch auf einen früher viel geübten Eingriff zu sprechen kommen, nämlich auf den Aderlaß. Von Zeit zu Zeit wird derselbe immer wieder, besonders von internen Klinikern bei der Behandlung von Stauungsvorgängen im Blutkreislaufe, sowie bei der Bekämpfung der Eklampsie und Urämie empfohlen. Die Technik dieser Operation ist eine äußerst einfache: um den Oberarm wird eine elastische Staubinde angelegt, die also den Abfluß des venösen Blutes, nicht aber den Zufluß des arteriellen hindert. Der Pulsschlag muß demnach an der Arteria radialis deutlich fühlbar bleiben. Ist nun die Extremität etwas angeschwollen, so durchtrennt man natürlich nach sorgfältiger Desinfektion des Operationsgebietes mit einem Skalpell die Haut über einer der prall angefüllten Venen in der Ellenbogenbeuge, meist wählt man die Vena mediana basilica, und öffnet das Gefäß hierauf selbst mittelst eines etwa 1 *cm* langen Längsschnittes. Das Blut springt dann im Bogen heraus, wird in einem Gefäße aufgefangen und abgemessen. Als Regel gilt, daß man hierbei dem Kranken nicht mehr als 1% seines Körpergewichtes, also etwa 500—1000 *g* Blut entziehen soll. Läßt man den Patienten die Finger lebhaft bewegen, so wird der Abfluß des Blutes gesteigert. Will man diesen letzteren völlig beenden, so nimmt man die Staubinde ab, woraufhin die Blutung von selbst steht. Eine Naht ist nur dann erforderlich, wenn man den Hautschnitt etwas reichlich groß angelegt hat. Dann wird die kleine Wunde mit einem aseptischen Verbande bedeckt (Fig. 94).

Fig. 94.



Aderlaß.

Das altmodische Anstechen des Gefäßes mit einer Lanzette durch die Haut hindurch empfiehlt sich nicht, da hierbei zu leicht unbeabsichtigte Nebenverletzungen hervorgerufen werden können, besonders

wenn der Patient nicht vollständig still hält oder im Moment des Einstiches zusammenzuckt. Aus dem gleichen Grunde raten wir dem technisch weniger Sicheren von der Punktion der Vene mittelst einer Aspirationsspritze ab.

C. Operative Wiedervereinigung der Gewebe.

Arten der Wiedervereinigung getrennter Gewebe.

Haben wir uns unter Berücksichtigung der für die Wundbehandlung geltenden Grundsätze (s. S. 140) entschlossen, die durch eine zufällige Verletzung oder eine Operation getrennten Gewebe künstlich wieder zu vereinigen, so legen wir bei Weichteilen stets die Naht an, während uns für die Zusammenheftung der Knochen außer jener auch noch die Nagelung und die Pfropfung zur Verfügung stehen. Wir unterscheiden eine primäre und eine sekundäre Naht, Nagelung oder Pfropfung. Die erstere zeichnet sich dadurch aus, daß wir sie in unmittelbarem Anschlusse an die Gewebstrennung vornehmen, während die letztere erst dann zur Ausführung gelangt, wenn bereits Heilungsvorgänge sich in der Wunde abspielen.

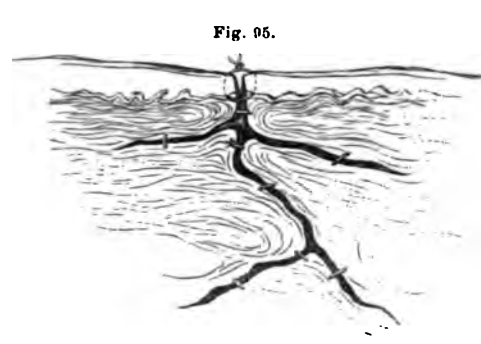
Naht der Weichteile.

Zur Naht der Weichteile dient Catgut, Seide oder Draht, die alle drei nach den Regeln der Asepsis keimfrei zu machen sind. Je nach der Zartheit der zu vereinigenden Gewebe und dem etwa hierbei zu überwindenden Widerstand wählen wir dünnere oder dickere Fäden.

Catgutnaht.

Das Catgut, welches bekanntlich sehr bald im Körper resorbiert wird, verwenden wir in solchen Fällen, bei denen wir annehmen können, daß die Naht binnen Tagen ihre Schuldigkeit getan haben wird und die Gewebe so fest verwachsen sind, daß sie einer weiteren Stütze nicht mehr bedürfen. Wir benutzen dasselbe daher hauptsächlich zum Anlegen der sogenannten versenkten Nähte, d. h. solcher, welche Gewebe oder Organe zusammenhalten sollen, während die darüber gelegenen Schichten gleichfalls wieder vernäht werden (Fig. 95). Seltener bedienen wir uns dieses Materiales zum Nähen der Haut und der äußeren Schleimhäute. Wir tun dies nur dann, wenn wir die spätere Wiederentfernung der Nähte wegen allzu schwieriger Zugänglichkeit oder zu großer Empfindlichkeit des betreffenden Teiles vermeiden möchten. Aus letzterem Grunde legt man beispielsweise öfters an den Lippen und an den Genitalien Catgutnähte an.

Fig. 95.



Oberflächliche Naht und versenkte Nähte.

Seiden- und Drahtnaht.

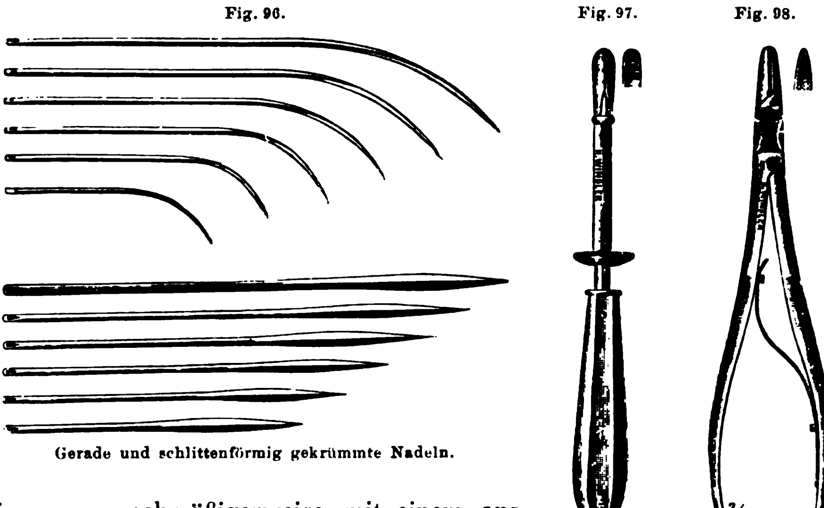
Gilt es hingegen, die Naht recht lange liegen zu lassen, oder gar sie dauernd als solche zu erhalten, so greifen wir zur Seide oder zum

Draht. Den letzteren benutzen wir in Gestalt des Silber- oder Aluminiumbronzedrahtes, während der Magnesiumdraht die Eigenschaft des Catguts teilt, im Körper resorbiert zu werden und daher an Stelle jenes benutzt werden kann, wenn es darauf ankommt, eine feste, aber doch nach einiger Zeit sich von selbst auflösende Naht herzustellen. Die mit Seide oder Draht angelegten versenkten Nähte sollen, wenn sie vollkommen aseptisch sind, als Fremdkörper einheilen. Häufig beobachtet man indessen, daß sich derartige Fäden selbst manchmal nach längerer Zeit und vollständiger Heilung der Wunde unter harmloser Geschwürsbildung abstoßen. Die oberflächlichen Nähte aus nicht resorbierbarem Material müssen jedoch nach einiger Zeit wieder entfernt werden.

Nähnadeln und Nadelhalter.

Zur Ausführung der Naht benutzen wir gerade oder verschieden gekrümmte Nadeln, die mit der bloßen Hand oder mit Hilfe besonderer Nadelhalter geführt werden, und endlich die sogenannten gestielten Nadeln, welche in einen besonderen Handgriff auslaufen. In das Öhr dieser Nadeln wird nun der Faden eingeführt oder wenn dasselbe federt hineingedrückt. Will man ohne Zuhilfenahme eines Halters nähen, so wählt man gerade oder schlittenförmig gekrümmte Nadeln (Fig. 96),

Fig. 96. Fig. 97. Fig. 98.



Gerade und schlittenförmig gekrümmte Nadeln.

Nadelhalter nach *v. Bergmann*. Nadelhalter nach *Roser-Walcher*.

die man zweckmäßigerweise mit einem auskochbaren Fingerhute treibt. Im allgemeinen ist indessen das Nähen mit dem Nadelhalter vorzuziehen, da es den Regeln der Asepsis mehr entspricht. Vermeiden wir es schon, soviel als möglich die Operationswunde mit der bloßen Hand zu berühren, so ist es nicht mehr wie richtig, daß wir auch die Nadeln und den Faden, welche die Gewebe in ihrer Tiefe durchdringen sollen, möglichst wenig mit den Händen anfassen. Von den vielen zu diesem Zwecke angegebenen Nadelhaltern sind die nach *v. Bergmann* (Fig. 97), *Roser-Walcher* (Fig. 98)

und *Ermold* (Fig. 99) wohl die bekanntesten und verbreitetsten. Bedient man sich ihrer, so wählt man mehr oder weniger stark gekrümmte Nadeln (Fig. 100), die zwischen die Branchen des Instrumentes geklemmt und vermittelst einer der Stärke ihrer Krümmung entsprechenden Rotationsbewegung im Handgelenk durch die betreffenden Gewebe gestochen werden. Dann wird die Sperrvorrichtung des Halters gelöst, so daß die Nadel frei wird und im Gewebe stecken bleibt, woraufhin sie mit demselben Instrument oder einer Pinzette an ihrem Vorderende wieder gefaßt und völlig durchgezogen wird.

Fig. 99.

1/2 nat. Gr.

1/3 nat. Gr.

Nadelhalter nach *Ermold*.

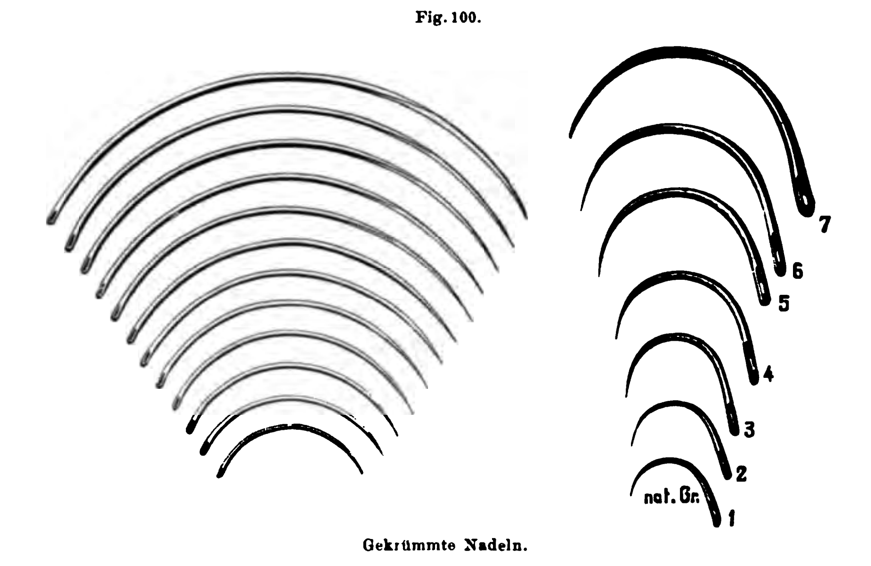
Naht-methoden.

Von den verschiedenen Nahtmethoden werden eigentlich nur noch die Knopfnaht und die fortlaufende Naht allgemein geübt.

Knopfnaht.

Die erstere wird so ausgeführt, daß der Operateur mit einer Hakenpinzette den einen Wundrand anhebt und nun die Nadel etwas entfernt von ihm, von außen nach innen durchsticht und sie nebst dem Faden durchzieht (Fig. 101). Während jetzt der gegenüberliegende Wundrand hochgehoben wird, sticht man die von frischem gefaßte Nadel nunmehr von innen nach außen durch. Hält ein Assistent beide Wundränder aneinander, so kann man natürlich auch beide zugleich durchstechen. Nun wird der kurze Faden, wenn er aus Seide oder Catgut besteht, zu einem Knoten geschürzt (Fig. 102),

Fig. 100.



Gekrümmte Nadeln.

während der Draht zusammengedreht wird, wie wir dies später bei Gelegenheit der Knochennaht hören werden.

Knoten der Fäden.

Der Knoten muß ein sogenannter chirurgischer sein, der sich dadurch charakterisiert, daß die beiden Enden des Fadens erst doppelt um-

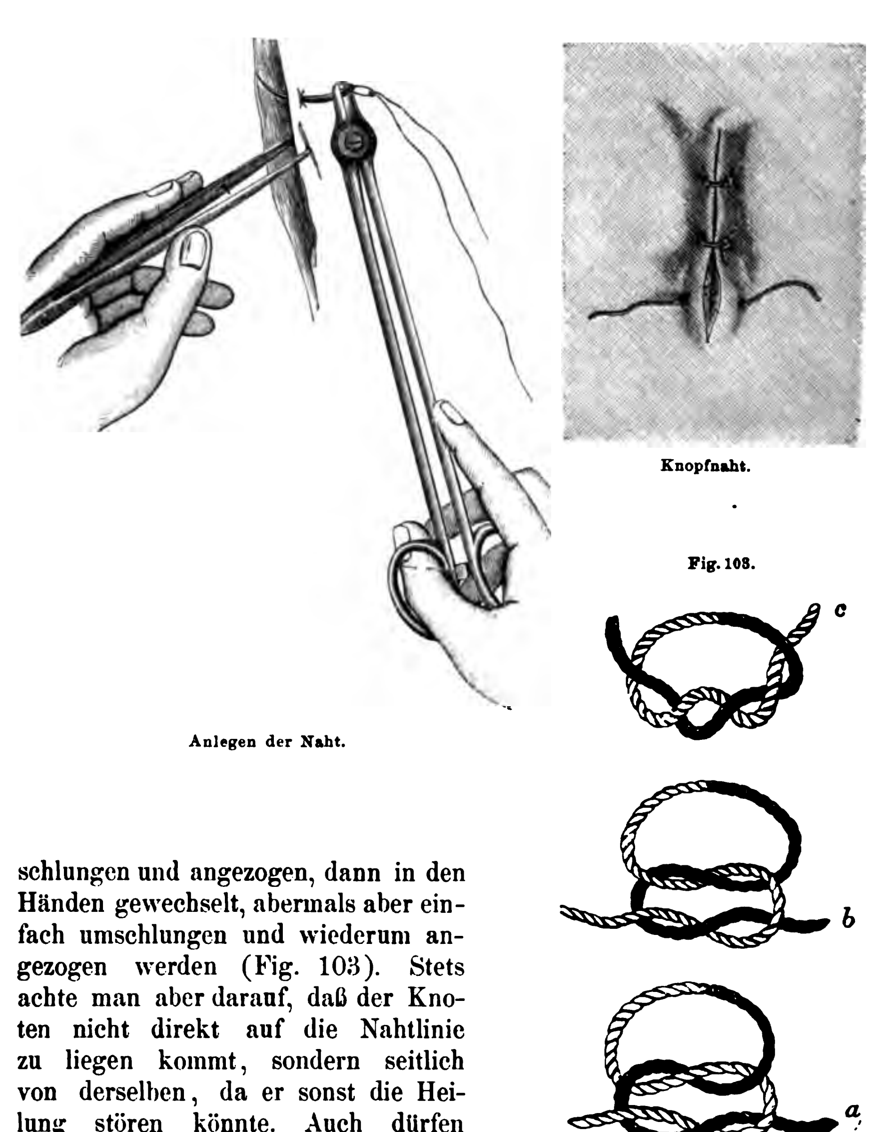


Fig. 101.

Anlegen der Naht.

Fig. 102.

Knopfnaht.

Fig. 103.

a und *b* chirurgisch unbrauchbarer Weiber- und Schifferknoten; *c* erste Tour des chirurgischen Knotens.

schlungen und angezogen, dann in den Händen gewechselt, abermals aber einfach umschlungen und wiederum angezogen werden (Fig. 103). Stets achte man aber darauf, daß der Knoten nicht direkt auf die Nahtlinie zu liegen kommt, sondern seitlich von derselben, da er sonst die Heilung stören könnte. Auch dürfen die Fäden niemals so fest zusammengezogen werden, daß die Gewebe allzu sehr gespannt und gezerrt werden, was sich besonders dadurch zu erkennen gibt, daß dieselben stark anämisch werden und infolgedessen eine weiße

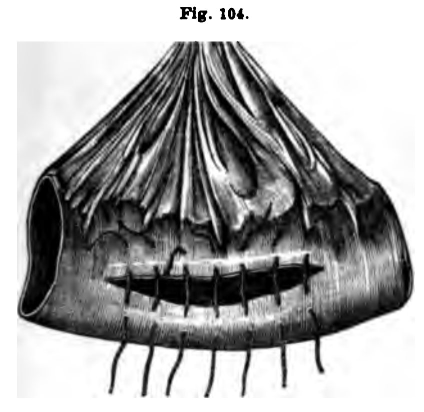
Farbe annehmen. Wir sind daher manchmal genötigt, die feinere Naht einer Wunde durch sogen. Entspannungsnähte zu stützen. Hierzu werden besonders starke Fäden beiderseits mehrere Zentimeter vom Wundrande entfernt ein- bzw. ausgestochen und wie gewöhnlich verknüpft. Bei größeren Wunden beginnt man zweckmäßigerweise die Knopfnaht in der Mitte und setzt sie dann allmählich nach den beiden Enden zu fort. Auf diese Art vermeidet man das Entstehen von Zwickeln. Klaffen die Wundränder sehr weit auseinander, so legt man erst in weiten Zwischenräumen ein paar Situationsnähte an, welche den Wundrändern diejenige Lage anweisen, in der die feinere Naht sie definitiv vereinigen soll.

Entspannungsnähte.

Situationsnähte.

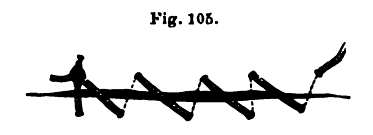
Während bei jeder Hautnaht streng darauf zu achten ist, daß sich die Wundränder nicht nach einwärts stülpen, da in diesem Falle kein

Fig. 104.



Darmnaht.

Fig. 105.



Fortlaufende Naht.

Aneinanderheilen erfolgen würde, erstreben wir bei der Darmnaht hinwieder ein möglichst breites Aneinanderliegen der Serosa, welches wir durch Einschlagen der Wundränder und Anlegen übereinandergeschichteter Etagennähte zu erreichen suchen (Fig. 104).

Ist die Wunde in ihrer ganzen Ausdehnung vernäht, so werden die Fäden bis etwa auf einen halben Zentimeter abgeschnitten.

Fortlaufende Naht.

Die fortlaufende Naht wird in ähnlicher Weise ausgeführt wie die Knopfnaht, nur mit dem Unterschiede, daß der lange Faden, ohne geknüpft zu werden, immer wieder ein- und ausgestochen wird. Die Technik ist demnach also folgende: In einem Wundwinkel wird eine Knopfnaht angelegt, so zwar, daß ein langes Fadenende übrigbleibt, welches zur weiteren Fortsetzung der Naht verwandt wird. Dabei muß man die schon liegende Naht durch Festhalten des Fadens mit der linken Hand gegen das Aufgehen sichern. Ist man auf diese Weise am anderen Wundwinkel angelangt, so wird der Faden beim letzten Stich nicht mehr vollständig durchgezogen, so daß auf der einen Seite ein Fadenende, auf der anderen eine Schlinge verbleibt. Diese beiden letzteren werden nun, wie wir das bei der Knopfnaht beschrieben haben, miteinander verknotet (Fig. 105). Die fortlaufende Naht hat den Vorteil,

daß sie schneller anzulegen ist wie die Knopfnaht, sie hat aber den großen Nachteil, daß, wenn sie auch nur an einer Stelle durchschneidet, die ganze Nahtlinie sich lockern und daher ihren Halt verlieren kann. Auch würde sich eine eventuelle Stichkanaleiterung leicht dem Faden entlang über die ganze Wunde verbreiten können. Infolgedessen eignet sie sich auch nur für absolut aseptische Operationen. Dem weniger Geübten würden wir daher auch unter allen Umständen zu der technisch leichteren und sichereren Knopfnaht raten.


Nähen mit gestielter Nadel.

Das Nähen mit der gestielten Nadel (Fig. 106), welches Modell man auch wählen mag, gestaltet sich stets so, daß das mit dem Faden

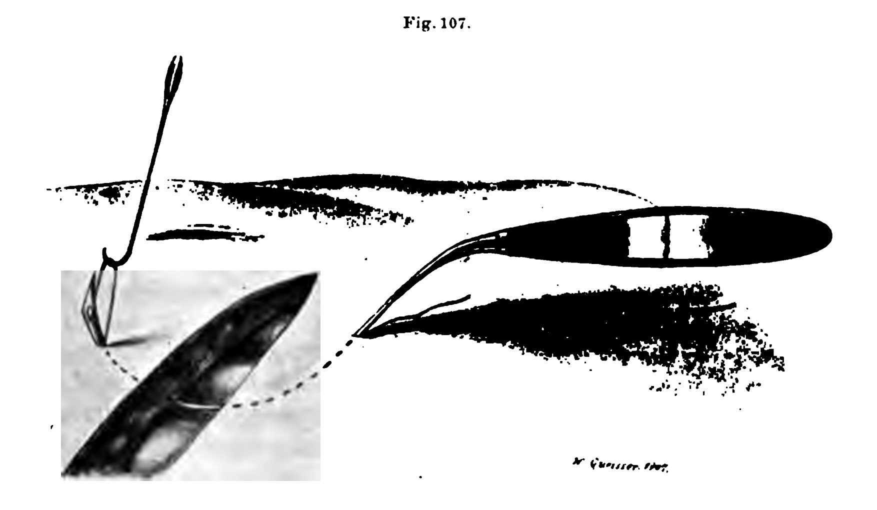
Fig. 106.



Gestielte Nadel.

armierte Instrument ebenso eingestochen wird, wie wir dies schon oben für die Knopfnaht beschrieben haben. Während nun das längere Fadenende aus der ersten Einstichöffnung neben dem Stiele des Instrumentes herausragt, wird das kürzere, welches in Gestalt einer Schlinge mit der Nadelspitze aus der letzten Ausstichöffnung hervorgedrungen ist, mit einem Häkchen erfaßt und völlig durchgezogen (Fig. 107). Dann

Fig. 107.



Nähen mit gestielter Nadel.

wird die Nadel entfernt und der Faden in der bekannten Art geknüpft. Das Verfahren eignet sich nur für das Anlegen von Knopfnähten und wird lediglich dann gewählt, wenn es sich darum handelt, große klaffende Wunden, wie z. B. die geöffnete Bauchhöhle nach Laparotomien schnell

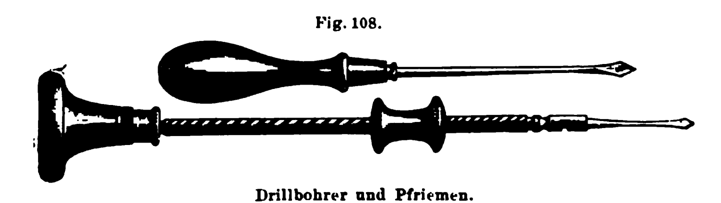
zu verschließen. Für feinere, insbesondere auch für Hautnähte empfiehlt sich das Verfahren weniger.

Entfernen der Nähte. Wie wir schon erwähnten, müssen die oberflächlichen Nähte aus der Haut und Schleimhaut nach erfolgter Heilung entfernt werden. Hat man dieselben mit Catgut angelegt, so ist nach einigen Tagen das Stück des Fadens, welches sich innerhalb der Gewebe befindet, resorbiert und das äußere wird demnach einfach mit einer Pinzette abgehoben, wenn es nicht inzwischen schon von selbst abgefallen ist.

Anders bei den Seiden- und Drahtnähten. Hier geht man in folgender Art vor: Der Knoten, bzw. das zusammengerollte Drahtende wird mit einer anatomischen Pinzette leicht angezogen, so daß der Faden aus dem Stichkanal etwas hervorragt. Nun wird er mit einer Schere dicht über der Haut durchschnitten, während man mit der Pinzette, die inzwischen den Knoten festgehalten hat, den Faden mit kurzem Ruck entfernt. Analog verfährt man auch bei der Abnahme der fortlaufenden Naht, nur daß man hier an Stelle der Knoten die außenliegenden Fadenstücke mit der Pinzette erfaßt. Niemals darf man aber beim Entfernen der Fäden den außerhalb der Wunde gelegenen Teil durch den Stichkanal hindurchziehen, da man sonst etwa aufgelagerte Mikroorganismen in die Gewebe hineinbringen könnte.

Knochennaht. Während bei der Wiedervereinigung der Weichteile der Draht nur verhältnismäßig selten Verwendung findet, ist er das gebräuchlichste Nahtmaterial bei der Aneinanderheftung der Knochen. Hier wird mit Hilfe eines Drillbohrers (Fig. 108), der durch Auf- und Abschieben einer Spule in Bewegung gesetzt wird, zuerst in den beiden zu vereinenden

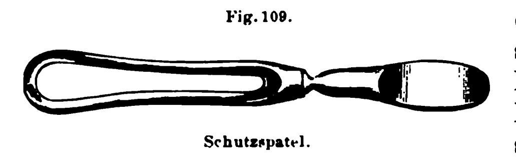
Fig. 108.



Drillbohrer und Pfriemen.

Knochenenden je ein Loch gebohrt, wobei man jedoch, wenn der Bohrer den Knochen durchdringt, etwa unter ihm liegendes Gewebe mit einem Spatel (Fig. 109) oder einem breiten Elevatorium schützen muß. Durch jene Löcher kann man nun den Draht entweder direkt durchstechen oder ihn mit Hilfe eines Pfriemen durchziehen.

Fig. 109.



Schutzspatel.

Dieser letztere wird durch die betreffende Bohröffnung geführt, woraufhin der Draht in sein Öhr gesteckt und mit einem Ruck durch den Knochen gezogen wird. Ist der Draht so durch beide Knochenenden geführt, so wird

er mit einer Plattzange (Fig. 110) zusammengedreht und mit einer Kneifzange (Fig. 111) kurz geschnitten. Das emporragende, zusammengeschnürte Ende wird dann umgebogen und damit es später keine Verletzungen der Weichteile oder Schmerzen hervorruft, gegen den Knochen angedrückt.

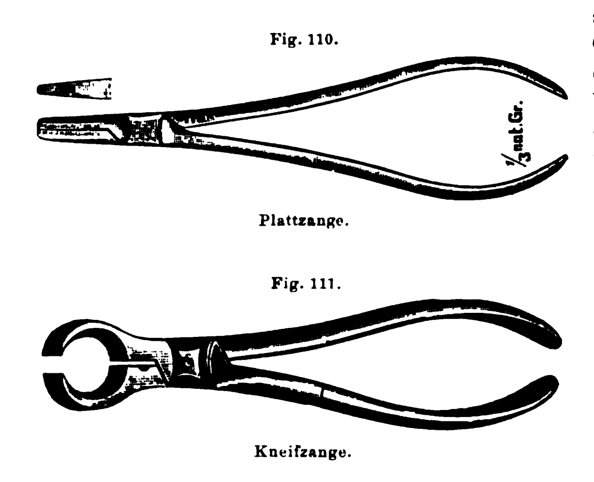


Fig. 110. Plattzange.

Fig. 111. Kneifzange.

Periostnaht. Kleinere Knochen kann man auch durch die sogenannte Periostnaht vereinigen, welche so angelegt wird, daß man mit Hilfe einer stark gekrümmten Nadel das Periost um die beiden Knochenstücke herum vernäht. Als Nahtmaterial verwendet man natürlich Catgut.

Nagelung der Knochen. Eine andere Art der Wiedervereinigung der Knochen ist die Nagelung. Hierbei werden die zu vereinenden Knochenenden durch einen eingeschlagenen metallenen oder knöchernen Stift aneinander befestigt. Ist die Heilung erfolgt, so wird letzterer wieder entfernt.

Pfropfung der Knochen. Schließlich kann man getrennte Röhrenknochen auch noch so wieder zusammenfügen, daß man das etwas zugespitzte Ende des einen Teiles in die Markhöhle des anderen schiebt. Dies nennt man die Pfropfung der Knochen.

D. Punktionen, Injektionen und Infusionen.

Wesen der Punktion, Injektion und Infusion. Unter einer Punktion verstehen wir das Entfernen von Flüssigkeit aus einem normalerweise vorhandenen oder pathologisch entstandenen Hohlraum des Körpers mittelst Einstiches zu therapeutischen oder diagnostischen Zwecken. In letzterem Falle sprechen wir auch von einer Probepunktion. Führen wir hingegen in gleicher Weise und aus gleichen Gründen einer derartigen Körperhöhle oder einem Gewebe Flüssigkeit zu, so nennen wir dies eine Injektion oder Infusion, die sich dadurch voneinander unterscheiden, daß bei der ersteren die betreffende Flüssigkeit unter stark erhöhtem Drucke eingespritzt wird, während man sie bei der letzteren nur unter ganz minimal gesteigertem Drucke einfließen läßt. In der Praxis wird dieser Unterschied häufig irrtümlicherweise verwischt; oft spricht man z. B. von einer Kochsalzinfusion, trotzdem man eine Injektion mit einer großen Spritze meint. — Ebenso wie den Druck der zugeleiteten Flüssigkeit, kann man auch denjenigen der abgeleiteten steigern, indem man eine Spritze oder ein

anderes ähnlich wirkendes Instrument ansetzt und so die Flüssigkeit aspiriert.

Punktionen, Injektionen und Infusionen werden häufig miteinander kombiniert, denn oft läßt man der Punktion eine Injektion oder Infusion folgen.

Hohlnadeln und Kanülen. Bei allen Punktionen sowie bei denjenigen Injektionen und Infusionen, bei denen wir die Körpergewebe durchdringen müssen, bedienen wir uns gewisser Hohlnadeln oder Kanülen, die mit einer angeschliffenen Spitze oder mit einem scharfen in ihnen befindlichen Stilett versehen sind. Je nach dem, ob die Flüssigkeit, welche das Rohr passieren soll, dünner oder dicker ist, wählen wir Kanülen feineren oder stärkeren Kalibers. Das Einstechen, ebenso wie das Entfernen derselben soll, um dem Patienten Schmerzen zu ersparen, mit einem kurzen Ruck vorgenommen werden. Auch kann man, wenn stärkere Hohlnadeln verwandt werden, die Einstichstelle in der Haut oder Schleimhaut durch die Oberflächenanästhesie unempfindlich machen.

Asepsis. Selbstverständlich gelten auch für die Punktionen, sowie für die Injektionen und Infusionen die Regeln der Asepsis. Die Instrumente müssen, soweit sie mit den desinfizierten Händen des Arztes oder der Haut des Patienten oder endlich mit der zu injizierenden Flüssigkeit in Berührung kommen, sterilisiert werden. Auch die Flüssigkeiten selbst sollen, soweit dieses irgend angängig ist, durch Kochen keimfrei gemacht oder mit Hilfe sterilisierten Wassers hergestellt werden, wenn sie nicht an und für sich schon bakterizide Eigenschaften besitzen.

Injizieren der Alkaloide. Injiziert man Alkaloide, wie Morphium, Kokain u. dgl., so dürfen die verwandten Spritzen nicht in Sodalösung ausgekocht werden oder man muß sie kurz vor dem Gebrauch noch einmal mit sterilisiertem Wasser ausspritzen, da das Soda das Alkaloid fällt und daher unwirksam macht. Die Haut der Einstichstelle ist stets zu desinfizieren, zum mindestens aber wie bei Morphiuminjektionen mit einem in Äther, Benzin oder Alkohol getauchten Tupfer gründlich abzureiben.

Die kleine, durch die Einführung der Kanüle entstandene Wunde wird nach Beendigung des Eingriffes mit einem sterilen Tupfer bedeckt, der mittelst Heftpflasterstreifen zu befestigen ist.

Technik der Punktionen. Zur Ausführung der Punktion ist es manchmal nötig, den Erguß durch Anspannen der umgebenden Gewebe praller zu machen, da dann die Spitze der Kanüle besser eindringt. Die Hydrokele des Mannes punktiert man beispielsweise, indem man die betreffende Seite des Hodensackes mit der linken Hand umfaßt und komprimiert, während man mit der rechten das Instrument einführt.

Trokart. Das älteste, aber auch jetzt noch viel gebrauchte Punktionsinstrument ist der gerade oder gebogene Trokart (Fig. 112). Dieser besteht aus einem mit Handgriff versehenen Stilett, welches von einer abnehmbaren, die Spitze des letzteren freilassenden und an ihrem hinteren Ende mit einem Schilde versehenen Kanüle umgeben ist. Will

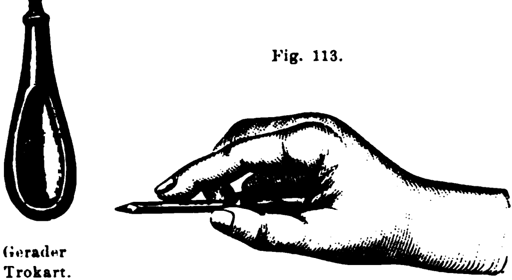
man das Instrument einführen, so faßt man den Handgriff in die volle Faust und setzt den Zeigefinger etwa auf die Mitte der Kanüle (Fig. 113). Während man dann nötigenfalls der zur punktierenden Höhle durch Druck oder Umfassen mit der linken Hand die nötige Spannung gibt, stößt man mit einem kurzen energischen Ruck den Trokart ein, fixiert nun mit der linken Hand das Schild der Kanüle und zieht den Stachel aus ihr heraus, woraufhin die betreffende Flüssigkeit abfließt. Manchmal verstopfen etwa in der letzteren befindliche Fibrinflocken oder Gerinnsel das Rohr; man muß dann vorsichtig wieder mit dem Stilett oder noch besser mit einer sterilen Sonde eingehen und das störende Pfröpfchen entfernen, bzw. zurückstoßen. Ist der Abfluß beendet, so hält man durch den flach aufgelegten Zeige- und Mittelfinger der linken Hand die umgebende Haut zurück, faßt mit der rechten das Schild der Kanüle und zieht sie mit kurzem Ruck aus der Wunde, die nun mit einem durch Heftpflasterstreifen befestigten Gazebäuschchen bedeckt wird.

Fig. 112.

1/3 NAT. GR.

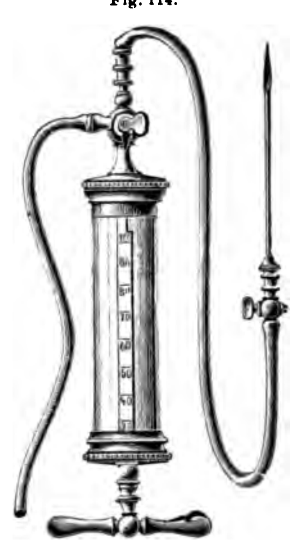
Gerader Trokart.

Fig. 113.



Haltung des Trokart.

Fig. 114.



Aspirator nach *Dieulafoy*.

Punktionen mit Hohlnadeln und Spritze.

In ganz analoger Weise gehen wir vor, wenn wir die Punktion mit einer Hohlnadel ausführen, die an eine Spritze oder an einen anderen ähnlichen Apparat gehört. Hierbei wird entweder die Nadel erst allein oder gleich im Zusammenhange mit der Spritze eingestochen. Durch Zurückziehen des Spritzenkolbens wird dann die betreffende Flüssigkeit aspiriert.

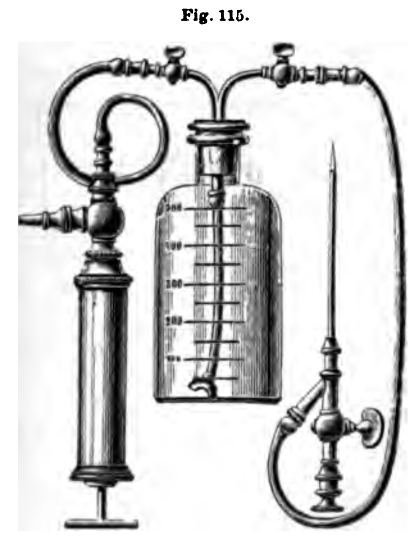
Aspirationsapparate.

Um die Entleerung größerer Flüssigkeitsmengen aus dem Körper und deren gleichzeitige Messung vornehmen zu können, ohne die Spritze von der Kanüle abzunehmen, haben *Dieulafoy* und *Potain* besondere Aspiratoren angegeben. Das Instrument des ersteren (Fig. 114) besteht in einer 100 cm^3 fassenden Spritze mit graduiertem Stempel, die in zwei durch einen gemeinsamen Hahn zu öffnende und zu schließende Mündungen endet. Während die eine der letzteren mittelst eines Gummirohres mit der einzustechenden Kanüle in Verbindung steht und zur Aspiration

dient, ist die andere für die Entleerung der Spritze bestimmt. Der gemeinsame Verschlußhahn ist so eingerichtet, daß mit ihm sowohl beide Öffnungen gleichzeitig, als auch abwechselnd nur je die eine oder die andere geschlossen werden können. Infolge dieser Einrichtung kann man natürlich auch ohne das Instrument abzunehmen eine Entfernung von Flüssigkeit und in unmittelbarem Anschlusse hieran die Injektion eines Medikamentes vornehmen.

Ähnlich dem vorigen, aber etwas komplizierter, ist der *Potain*sche Apparat (Fig. 115). Dieser setzt sich zusammen aus einer 500 cm^3 faßenden Glasflasche und einer mit ihr durch eine verschließbare Leitung verbundenen Luftpumpe. Die in die zu entleerende Höhle eingestochene Kanüle steht gleichfalls mittelst eines Gummischlauches, welcher an einem verschließbaren Ansatzteil sich befindet, mit der Glasflasche in Verbindung. Wird nun in der letzteren nach Verschluß der zur Kanüle führenden Leitung mit Hilfe der Pumpe ein luftleerer Raum erzeugt und dann die Verbindung zur Pumpe unterbrochen, diejenige zur Kanüle geöffnet, so stürzt natürlich die Flüssigkeit in das betreffende Glasgefäß.

Fig. 115.



Aspirator nach *Potain*.

Beide eben geschilderten Apparate haben den Vorzug, daß sie jeden Lufteintritt in die zu punktierende Höhle vollständig verhindern. Daher bedient man sich ihrer auch mit Vorliebe bei der Punktion des Thorax.

Punktion des Thorax.

Lumbalpunktion.

Ein Eingriff, den wir sowohl seiner technischen Eigenheiten, als auch seiner nahen Beziehungen zur Lumbalanästhesie wegen eingehender besprechen müssen, ist die von *Quincke* angegebene Lumbalpunktion. Diese erstrebt die Ableitung einer gewissen Menge von Liquor cerebrospinalis, entweder zu diagnostischen Zwecken oder als therapeutische Maßnahme. Schon in dem der Lumbalanästhesie gewidmeten Kapitel haben wir die anatomischen Verhältnisse des Rückenmarkes kurz rekapituliert (s. S. 76), so daß wir uns hier darauf beschränken können, noch in Erinnerung zu bringen, daß der Subarachnoidalraum des Rückenmarkes mit demjenigen des Gehirnes, sowie durch den Aquaeductus Sylvii, das Foramen Monroi und das Foramen Magentii hindurch mit den Gehirnventrikeln kommuniziert. In allen diesen Räumen befindet sich auch der Liquor cerebrospinalis, und wenn man denselben demnach aus dem Subarachnoidalraum des Rückenmarkes abläßt, be-

einflußt man damit natürlich auch den Füllungszustand der Gehirnhöhlen, vorausgesetzt, daß nicht pathologische Vorgänge, wie Verwachsungen, Tumoren u. dgl., die Kommunikation aufgehoben haben.

Technik der Lumbalpunktion.

Die Technik der Lumbalpunktion deckt sich, soweit es sich um die Einführung der Kanüle in den Subarachnoidalraum handelt, vollständig mit der auf S. 77 für die Lumbalanästhesierung beschriebenen. Liegt die Kanüle dann aber richtig, so treffen wir, je nachdem, ob die Punktion lediglich diagnostischen Zwecken dienen soll, oder ob ein therapeutischer Erfolg erstrebt wird, die weiteren entsprechenden Maßnahmen. Im ersteren Falle wird ja die Entnahme kleinerer Quantitäten von Liquor cerebrospinalis genügen, der ja nur auf sein chemisches und bakteriologisches Verhalten geprüft werden soll. Zu diesem Zwecke setzen wir auf die Kanüle eine ausgekochte Spritze und aspirieren das nötige Quantum, also 10—20 *cm*³.

Diagnostische Anwendung.

Therapeutische Anwendung.

Als therapeutische Maßnahme wird die Lumbalpunktion nur dann angewandt, wenn ein Überdruck im Gehirn herrscht, also bei der Meningitis serosa, beim Tetanus und bei geeigneten Fällen von Hydrokephalus. Kontraindiziert ist das Verfahren aber bei Hirntumoren, da hier im Anschluß an sie wiederholt Todesfälle infolge von Atmungslähmung beobachtet worden sind. Führt man die Lumbalpunktion zu Heilzwecken aus, so bedient man sich besonderer Apparate, z. B. desjenigen nach *Krönig* (Fig. 116). Die durch einen Hahn verschlossene Hohlnadel wird hier in der bekannten Weise in den Subarachnoidalraum eingeführt. Ist dies geschehen, so wird durch Vermittlung eines Gummischaltstückes das gläserne T-Rohr angesetzt und der Hahn der Kanüle allmählich geöffnet. Die Flüssigkeit steigt nun in dem längeren Schenkel des Rohres in die Höhe. Ist sie zur Ruhe gekommen, so kann man mit Hilfe eines Maßstabes den Druck ablesen, unter dem sie steht. Dieser beträgt beim gesunden Erwachsenen im Liegen 125 *mm*, im Sitzen 410 *mm*. Ist der Druck infolge von krankhaften Vorgängen gesteigert, so schließt man den Hahn an der Kanüle, öffnet denjenigen am absteigenden Schenkel des T-Rohres und läßt so lange Liquor cerebrospinalis abfließen, bis der normale Druck erreicht ist. Im allgemeinen

Fig. 116.



Apparat zur Lumbalpunktion nach *Krönig*.

soll man jedoch nicht mehr als 100 *cm*³ Flüssigkeit auf einmal entfernen; muß dieses Quantum aber doch überschritten werden, so verteilt man das Ganze lieber auf mehrere Sitzungen, besonders wenn die Gehirndrucksymptome schon seit längerer Zeit bestehen. Zum Messen der abgelassenen Flüssigkeitsmenge und zum Feststellen des spezifischen Gewichtes derselben ist jedem *Krönig*schen Apparate ein Meßzylinder und ein Aerometer beigegeben.

Treten während einer Lumbalpunktion Kopfschmerzen auf, so ist dieselbe sofort abzubrechen.

Nach beendetem Eingriffe, der natürlich unter strengster Wahrung der Asepsis vorgenommen worden ist, wird die Kanüle entfernt und die kleine Stichöffnung mit einem sterilen Tupfer bedeckt, der mit Heftpflasterstreifen befestigt wird. Wo der Zustand des Kranken nicht schon an und für sich längere Bettruhe verlangt, ist dieselbe nach der Lumbalpunktion mindestens 24 Stunden lang strengstens zu wahren, damit die in der Zerebrospinalhöhle gesetzten Gleichgewichtsstörungen sich ausgleichen können.

Technik der Injektionen.

Die Injektionen werden stets mit Hilfe einer Spritze ausgeführt, die wir je nach der Menge der zu injizierenden Flüssigkeit größer oder kleiner wählen. Die kleinsten sind diejenigen nach *Pravaz*, die der hypodermatischen Injektion von Morphium, Kamphor u. dgl. dienen und 1 *cm*³ Flüssigkeit enthalten, während wir z. B. zu Einspritzungen in die Blase oder zur subkutanen Injektion von Kochsalzlösung 200 *cm*³ fassende Spritzen (Fig. 117) verwenden. Auch die Ansatzstücke der Spritzen sind sehr verschieden, entsprechend dem Zwecke, dem das Instrument dienen soll. Zur Injektion von Flüssigkeiten in die männliche Harnröhre benutzen wir z. B. eine Spritze mit konischem Ansatzstücke, während wir als Nasenspritze eine solche mit olivenförmigem Ansatze vorziehen.

Fig. 117.



Spritze zur subkutanen Kochsalzinfusion.

Injektionen mit Hilfe spitzer Hohlnadeln.

An dieser Stelle wenden wir uns indessen lediglich der Technik solcher Injektionen zu, die nicht in die normalen Körperostien hinein, sondern durch mehr oder weniger intaktes Gewebe hindurch vorgenommen werden sollen. Zu diesem Zwecke müssen natürlich die nötigen Spritzen mit einer der anfangs beschriebenen spitzen Hohlnadeln armiert sein. Diese letzteren sind aber während der Füllung der Spritzen zu entfernen und erst nach derselben wieder aufzusetzen, da ihre feinen Spitzen sonst beim Eintauchen in das die Lösung enthaltende Gefäß am Boden oder an den Wänden beschädigt werden könnten. Ist die Spritze gefüllt und die Kanüle aufgesetzt, so richtet man das Instrument senk-

recht in die Höhe, läßt alle etwa im Zylinder oder in der Kanüle befindlichen Luftblasen nach oben steigen und entfernt sie durch langsames Vorschieben des Spritzenstempels. Erst wenn die Flüssigkeit hierbei in langsamem konstantem Strom absickert, ist das Instrument zum Gebrauch fertig. Je nachdem, wohin man die Injektion macht, spricht man von einer parenchymatösen, endoneuralen, hypodermatischen, subkutanen od. dgl. Hat man eine Flüssigkeit unter die Haut gebracht, deren schnelle Resorption man wünscht, so verteilt man sie durch leichte Massagebewegungen.

Will man ferner aus einer Körperhöhle erst Flüssigkeit aspirieren und dann irgend ein Medikament injizieren, so stößt man die Kanüle gleichfalls entweder mit oder ohne angesetzter Spritze ein, aspiriert und hält dann die Kanüle mit der linken Hand im Körper fixiert fest, während man mit der rechten Hand die Spritze von ihr abnimmt und diese nun entleert, ein Manöver, das man je nach der Menge der zu entfernenden Flüssigkeit ein oder mehrere Male wiederholt. Dann füllt man die Spritze mit dem bereitgehaltenen Medikament, setzt sie nach Entfernung der in ihr etwa noch befindlichen Luftblasen wieder an die Kanüle an und injiziert nun.

Technik der Infusion.

Zur Infusion von Flüssigkeiten dient der Irrigator (Fig. 118), an dessen Schlauch entweder eine spitze Kanüle oder ein Endstück aus Glas, Hart- oder Weichgummi angesetzt wird. Der größeren Reinlichkeit und im Notfalle auch der Sterilisierbarkeit wegen soll der Irrigator stets aus Glas bestehen. Allmählich verschwindet er immer mehr aus dem Rüstzeuge des Chirurgen, da er durch die handlicheren Spritzen größeren Kalibers fast durchwegs ersetzt werden kann. Nur der Gynäkologe bedient sich seiner regelmäßig zu vaginalen Spülungen. In früheren Jahren dagegen wurde die Bluttransfusion und später die Kochsalztransfusion nur unter Benutzung des Irrigators ausgeführt. Zu diesem Zwecke setzte man eine spitze Kanüle an das Rohr und stach sie in eine Vene ein. Dann ließ man unter langsamem Anheben des Glasgefäßes die Lösung einlaufen. Jetzt hat man mit Recht diese Methode verlassen und übt fast ausschließlich die zweckmäßigere hypodermatische Injektion der Kochsalzlösung.

Fig. 118.



Irrigator.

Rektale Infusion.

Viel Verwendung findet hingegen der Irrigator zur Applikation von Flüssigkeiten ins Rektum. Man bewaffnet ihn hierfür mit einem Ansatzstück aus Hartgummi oder Glas, am besten aber, um Verletzungen zu vermeiden, mit einem solchen aus Weichgummi. Besonders beachtenswert ist diese Maßregel bei Kindern, die häufig unerwartete Bewegungen machen und sich daher bei Benutzung harter Ansatzstücke Darmperforationen zuziehen können.

Die Eingießungen ins Rektum haben entweder den Zweck, den Darmkanal zu reinigen und peristaltische Bewegungen desselben auszulösen oder dem Körper Flüssigkeit und Nährstoffe zuzuführen, die hier resorbiert werden sollen. Im ersteren Falle verwendet man größere Mengen

lauwarmen Wassers, $^1/_2$—1 *l* und mehr, dem man zweckmäßigerweise etwas Seife oder einige Eßlöffel Oliven- oder Rizinusöl zusetzen kann, auch ein Infus von Kamillentee ist sehr beliebt. Stets soll das Klysma im Liegen appliziert werden, oft ist Knieellenbogenlage zweckmäßig. Das einzuführende Darmrohr darf nicht zu kurz sein, damit nicht der ganze Druck des Wassers auf die Ampulla recti wirkt. Auch empfiehlt es sich, das Wasser langsam unter schwachem Drucke sowie mit einigen Unterbrechungen einfließen zu lassen, da es sich dann gleichmäßiger im Darm verteilt und nicht die unteren Abschnitte schneller ausdehnt. Hierdurch wird ein zu früh eintretender Tenesmus verhindert. Nach dem Einlauf soll der Patient versuchen, noch einige Minuten liegen zu bleiben.

Zu Eingießungen ins Rektum, welche der Kräftigung oder Ernährung der Kranken dienen sollen, darf man die Menge der Flüssigkeit nicht zu groß wählen, da sie sonst als Klysma wirken würde. Aus demselben Grunde muß ein zu starker Druck beim Einfließenlassen vermieden werden. In der Regel gibt man nie mehr als etwa 50 cm^3 auf einmal und wiederholt die Applikation lieber öfters, wenn nötig, alle 15—20 Minuten. Durch Zuhalten der Analöffnung mit einem Finger kann man das Ausströmen der Flüssigkeit nach Entfernung des Darmrohres auch noch zu verhindern suchen. — Vor der Einfüllung der Nährflüssigkeit in den Mastdarm ist dieser durch ein Wasserklysma zu reinigen. Bei langdauernder rektaler Ernährung genügt täglich eine einmalige derartige Ausspülung.

E. Plastische Operationen und Transplantationen.

Unterschied zwischen Plastik und Transplantation.

Oft sind wir gezwungen, angeborene oder als Folge einer Verletzung zurückgebliebene Gewebsdefekte durch besondere operative Eingriffe zu beseitigen. Diese letzteren bestehen darin, irgend woher entnommene, ihrem Charakter nach geeignete lebende Gewebe in oder auf den Defekt zu verpflanzen. Bleiben nun diese Gewebe wenigstens bis zu ihrer Anheilung im Zusammenhange mit dem ursprünglichen Mutterboden, so sprechen wir von einer plastischen Operation; lösen wir sie dagegen vollständig aus diesem Zusammenhange los und bringen wir sie an eine mehr oder weniger entfernte Stelle des Körpers, so nennen wir dies eine Transplantation.

Das Hauptgebiet derartiger Eingriffe ist der Ersatz fehlender Hautpartien. Hier können wir sowohl durch plastische Operationen, als auch durch Transplantationen helfen. Wann wir das eine und wann wir das andere Verfahren wählen, müssen wir von Fall zu Fall entscheiden, doch können wir natürlich nur da transplantieren, wo eine feste Unterlage vorhanden ist, auf der die übertragene Haut eine sichere Stütze und einen genügenden Nährboden findet, während dies bei der Plastik nicht unbedingt erforderlich ist.

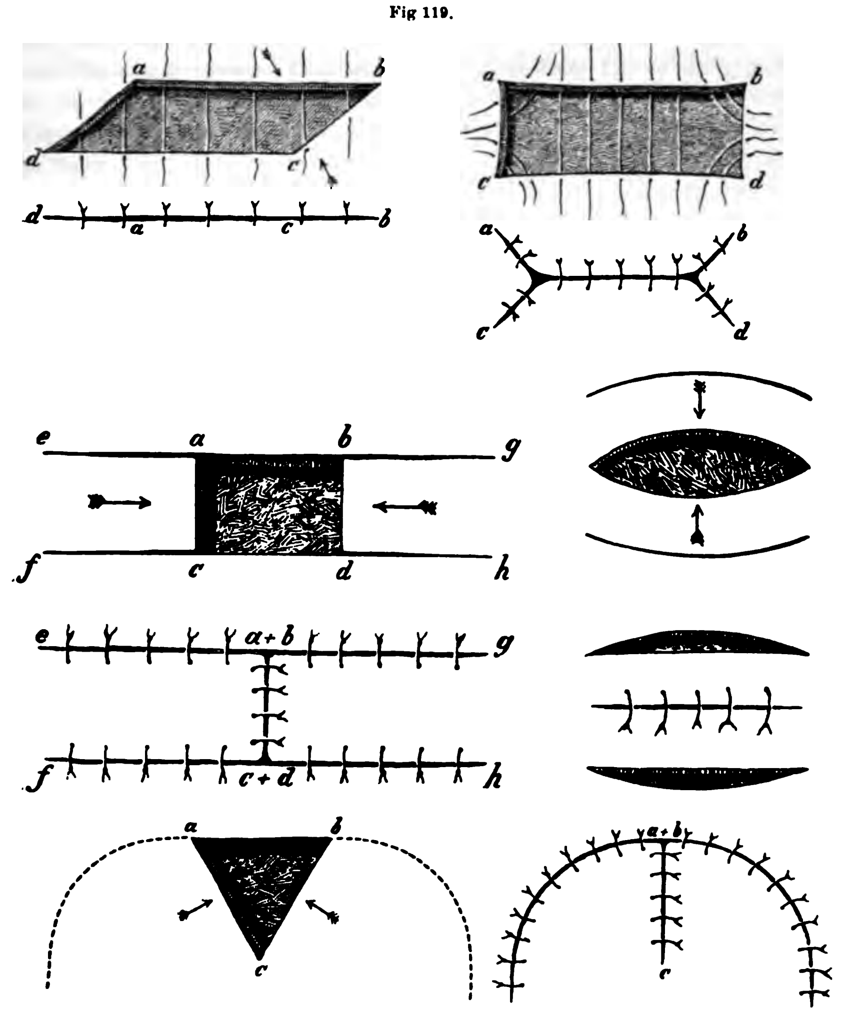
Plastische Operationen der Haut.

Zur Ausführung einer Hautplastik stehen uns drei Methoden zur Verfügung:

Verfahren nach Celsus.

1. Das Verfahren nach *Celsus* (25 a. C.) ist das einfachste, eignet sich aber nur zur Bedeckung verhältnismäßig kleiner Defekte. Es besteht darin, daß die Haut um die Wunde herum von ihrer Unterlage losgelöst (unterminiert) und dadurch beweglich gemacht wird. Letzteres kann man nötigenfalls durch bogenförmige Entspannungsschnitte noch

Fig. 119.



Verschiedenartige Hautplastiken nach *Celsus*.

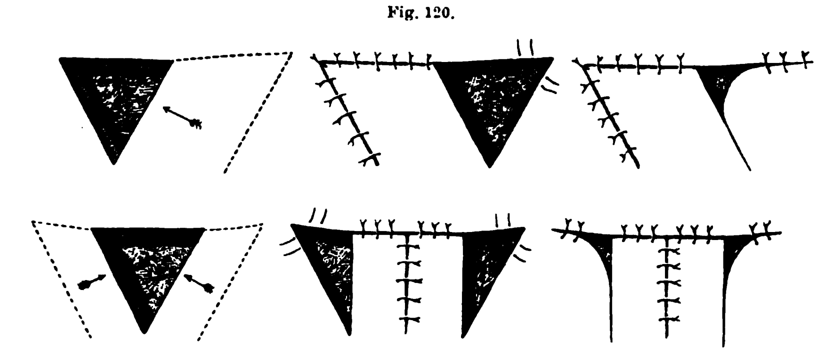
unterstützen. Dann wird die Haut zusammengenäht, während man die eventuell durch die Entspannungsschnitte entstandenen kleinen Defekte per granulationem zuheilen läßt. Auf diese Weise lassen sich die verschiedensten Deckungen zustande bringen, deren Konstruktion dem Erfindungsgeiste des Operateurs überlassen bleibt. Als Beispiele mögen nur einige Zeichnungen dienen, die ohne weiteres verständlich sind (Fig. 119).

2. Die Deckung des Defektes durch einen aus seiner nächsten Nachbarschaft entlehnten Lappen.

Lappenbildung nach Dieffenbach.

a) Die seitliche Verschiebung nach *Dieffenbach* (1834) wird besonders bei Plastiken an den Augenlidern und am Munde häufig ausgeübt. Hier wird erst der vorhandene Defekt in Form eines Dreieckes zurechtgeschnitten, dessen Basis der Lid- oder Mundspalte entspricht. Nun wird neben diesem Dreieck die Haut entweder nur an einer (einfache Lappenbildung) oder nach beiden Seiten (doppelte Lappenbildung) hin in Form eines rechtwinkeligen oder rhomboiden Lappens so umschnitten und von der Unterlage losgelöst, daß sie nur noch an ihrer Basis mit dem Mutterboden im Zusammenhange bleibt. Der oder die Lappen werden dann einfach auf den Substanzverlust hinübergeschoben und hier an zwei Seiten mit der benachbarten Haut oder Schleimhaut vernäht. Auch den äußersten Wundwinkel des durch die Lappenbildung entstandenen Defektes zieht man durch Nähte zusammen, nie aber darf die dritte freie Seite des Lappens irgendwie vernäht werden (Fig. 120).

Fig. 120.



Einfache und doppelte Lappenbildung nach *Dieffenbach.*

Lappenbildung nach Carpue.

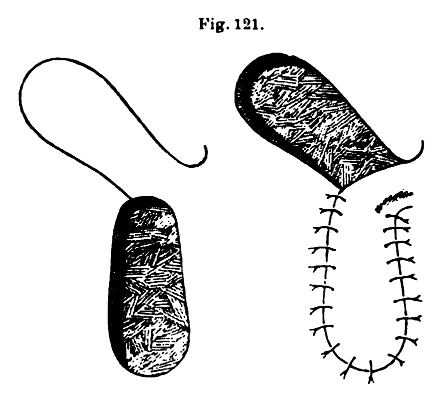
b) Die Drehung des Lappens nach *Carpue* (1816). Diese Methode wird auch die indische genannt, da sie angeblich bereits von den alten Indern vielfach geübt wurde, um den durch Abschneiden der Nase bestraften Verbrechern aus Stirn- oder Wangenhaut das verlorene Riechorgan wieder zu ersetzen. Erst anfangs des vorigen Jahrhunderts machte der Engländer *Carpue* das Verfahren in Europa bekannt. Es charakterisiert sich dadurch, daß der Lappen aus der Nachbarschaft des Defektes entnommen und durch Drehung seines Stieles auf den letzteren geklappt wird. Nach *Dieffenbachs* Vorschrift soll hierbei der den Lappen umkreisende Schnitt mit einem Ende in den Defekt hineinreichen, damit nach erfolgter Drehung die Brücke nicht auf intakter Haut zu liegen kommt, während das andere Ende etwas bogenartig auslaufen soll, um die Spannung des Stieles bei der Drehung zu vermeiden (Fig. 121).

Umgeklappte Lappen.

c) Das Umklappen des Lappens. Dies Verfahren entspricht durchaus dem eben beschriebenen, nur mit dem Unterschiede, daß hier

der Lappen nicht um seine Achse gedreht, sondern vollständig umgeklappt wird. Daraus geht schon hervor, für welche Art von Plastiken die Methode allein verwendbar ist, nämlich für die Bedeckung nach innen zu gelegener Defekte an den äußeren Körperostien. So ersetzte *v. Bergmann* beispielsweise eine ganze von Noma zerstörte Wange, indem er einen gestielten Lappen aus dem Halse mit der Haut nach der Mundhöhle zu einheftete und die Außenfläche mit *Thiersch*schen Transplantationen bedeckte.

Fig. 121.

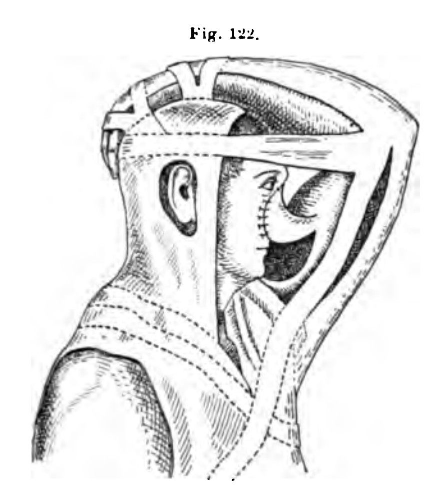


Plastik mit Drehung eines Lappens.

Lappenbildung nach Tagliacozzo.

3. Die Deckung des Defektes durch einen aus größerer Entfernung entnommenen Lappen. Dies Verfahren, welches auch die italienische oder *Tagliacozzos* (1550) Methode genannt wird, diente gleichfalls früher ausschließlich zur Wiederherstellung abgeschlagener Nasen. Damals verwandte man einen aus der Innenseite des Oberarmes stammenden Lappen, welcher einerseits mit der Extremität im Zusammenhang blieb, andrerseits an die Stelle der Nasenwurzel im Gesicht eingenäht wurde, woraufhin ein geeigneter Verband etwa 10 Tage lang den Arm gegen den Kopf fixierte (Fig. 122). Dann konnte man annehmen, daß der Lappen in seinen neuen Boden eingewachsen sei und von ihm aus ernährt werde. Nun durchschnitt man seine Wurzel am Arme, formte ihn und nähte ihn weiter an. In ähnlicher Weise kann man vom Bauch auf die Hände, vom rechten Bein aufs linke usw. die Lappen verpflanzen.

Fig. 122.



Nasenplastik nach *Tagliacozzo.*

Allgemeine Technik der Hautplastiken.

Bei allen diesen Hautplastiken müssen verschiedene technische Vorschriften sorgfältig beobachtet werden.

Asepsis.

Die Asepsis ist strengstens zu wahren, was unter Umständen z. B. bei Plastiken in der Nähe des Mundes und der Nase nicht ganz leicht ist.

Blutstillung.

Die Blutstillung muß äußerst gewissenhaft vorgenommen werden, da die Heilung wesentlich von ihr abhängt. Infolge von Nachblutungen bilden sich Koagula, die den Lappen von seiner Unterlage abheben und zu Eiterungen Veranlassung geben

Bildung der Lappen. Alle Lappen bilde man möglichst gleichmäßig in ihrer Dicke und schneide sie im Interesse einer guten Ernährung entsprechend dem Verlaufe der zuführenden Gefäße. Aus gleichem Grunde lege man die Basis möglichst breit an. Bei gestielten Lappen, welche gedreht werden sollen, kann man ja jene letztere etwas schmäler wählen, doch soll sie stets mindestens halb so breit sein, als die größte Breite des Lappens beträgt. Lang auslaufende, schmale Lappen vermeide man. Jeder zu bildende Lappen muß nach allen Richtungen hin größer sein wie der zu bedeckende Defekt, da er schon während seiner Lösung schrumpft. Die Ränder sowohl des Lappens als auch der den Defekt umgebenden Haut sind sorgfältig anzufrischen, d. h. durch Beschneiden wund zu machen. Sind letztere bläulich verfärbt, und fallen sie flach ab, wie man dies häufig in der Begrenzung lange bestehender Wunden beobachtet, so entfernt man sie am besten bis zur normalen Haut; sonst legen sie sich schlecht an und haben wenig Tendenz zur Heilung.

Naht. Die Naht muß sehr exakt mit feinen Nadeln und dünner Seide angelegt werden, wobei man auf ein gutes Adaptieren der Wundränder achtet und möglichst wenig Haut faßt, um eine Gangrän zu vermeiden. Auch darf hierbei der Lappen weder gezerrt, noch gespannt werden.

Verband und Nachbehandlung. Der Verband einer derartigen Plastik soll einerseits jedes Scheuern vermeiden, andrerseits aber auch nicht zu straff sitzen oder gar drücken. Selbst bei Auskleidung großer Höhlen, wie der ausgeräumten Orbita, presse man den plastischen Lappen nicht etwa in sie hinein, sondern drücke ihn nur lose an. — Wir bedecken das Operationsgebiet am besten mit glatten Lagen trockener, aseptischer Gaze, die man, um Verschiebungen zu vermeiden, mit einigen Heftpflasterstreifen festlegt. Dann folgt der Verband in der üblichen Weise. Entgegen unserer sonstigen Auffassung wechseln wir den letzteren nach derartigen Eingriffen häufiger, um jede, auch die allergeringste Sekretansammlung zu verhindern. Besonders wichtig ist dies nach Gesichtsplastiken, da von der Nase und dem Munde her sehr leicht eine Verunreinigung erfolgen kann. Ferner ist die Bindehaut des Auges besonders empfindlich gegen alle Reizungen und müssen wir daher den Verband, wenn dieses Organ sich mit in ihm befindet, sogar täglich wechseln. Stets aber suchen wir die unterste Lage Gaze gewissermaßen als einen durchsichtigen Schleier liegen zu lassen und entfernen sie nur bei vollständiger Durchtränkung mit Wundsekret.

Komplikationen. Leichtere Entzündungen des Lappens, bzw. seiner Ränder sind unbedenklich; man entferne beizeiten die Fäden aus eiternden Stichkanälen und sorge für genügenden Abfluß des Sekretes. Manchmal kommt es vor, daß infolge von Stauungsvorgängen der Lappen anschwillt und sich leicht bläulich verfärbt oder gar die Epidermis sich unter Bildung eines blutigen Exsudates von ihm abhebt. Feine Stichelungen mit einem spitzen, scharfen Skalpell und sorgfältiger austrocknender Verband helfen auch über diese Klippen meistens bald hinweg. Nimmt

der Lappen jedoch allmählich eine dunkelblaue und später eine schwarze Färbung an, dann ist er der Gangrän verfallen und man wartet am besten ab, bis er sich vom Gesunden demarkiert hat.

Durchtrennung der Brücke gestielter Lappen.

Die Brücke des gestielten Lappens durchschneidet man nach 8 bis 10 Tagen, und zwar bei älteren Individuen nicht auf einmal, sondern in 2—3 Sitzungen. Der Stumpf desselben kann dann in sein früheres Bett zurückgeklappt und hier vernäht werden. Da er aber gewöhnlich einen kosmetisch unschönen Wulst erzeugt, zieht man es meistens vor, ihn vollständig zu exstirpieren.

Heilung der entstandenen Defekte.

Die durch die Lappenbildung entstandenen Defekte läßt man zugranulieren, wenn sie nur klein sind und die Gefahr einer starken Narbenschrumpfung und Kontraktur nicht vorliegt, sonst deckt man sie nach einem der folgenden Verfahren.

Transplantationen von Haut.

Zur Transplantation von Haut benutzen wir entweder Epidermis- oder Kutislappen. Die ersteren haben den großen Vorzug vor den letzteren, daß durch ihre Herstellung keine nennenswerten neuen Defekte entstehen und daß sie rasch anheilen. Die letzteren zeichnen sich dadurch vor jenen aus, daß sie kosmetisch besser wirken, eine widerstandsfähigere Bedeckung darstellen und wenn sie einmal angewachsen sind, nicht mehr schrumpfen. Hieraus ergibt sich, in welchem Falle man das eine oder das andere Verfahren wählt.

Epidermistransplantation.

1. Epidermistransplantation nach *Reverdin-Thiersch. Reverdin* (1869) war der erste, der durch Aufpfropfung kleiner, etwa linsengroßer Epidermisstückchen auf granulierende Wunden die Überhäutung derselben zu beschleunigen suchte. Später empfahl *Thiersch* (1886), die Granulationen selbst zu entfernen und dann auf das darunter liegende Gewebe lange Streifen aus Epidermis + Stratum papillare zu verpflanzen.

Technik der Epidermistransplantation.

Die Technik einer derartigen Transplantation ist folgende: Das Material wird entweder dem Patienten selbst am besten aus dem Oberschenkel oder Oberarm entnommen oder einem anderen Menschen, eventuell auch einer eben abgesetzten Extremität. Nachdem die Umgebung der zu bedeckenden Stelle gründlich in der bekannten Weise desinfiziert worden ist, werden die eventuellen Granulationen mit dem scharfen Löffel weggekratzt und die ganze Wundfläche mit Tupfern gründlich gereinigt. Die Blutung ist sorgfältig zu stillen, doch vermeidet man nach Möglichkeit das Anlegen von Unterbindungen, da die transplantierten Hautstücke hierdurch am Anheilen verhindert werden. Gefäße größeren Kalibers kommen ja auch wohl kaum in Betracht, die kleineren verschließt man durch die Torsion. Die kapillare Blutung bringt man dagegen bald durch Aufdrücken von Kompressen, die mit physiologischer Kochsalzlösung oder nach Vorschlag mancher Autoren mit 3% Wasserstoffsuperoxydlösung getränkt sind, zum Stehen. Die so vorbereitete Wundfläche bedeckt man nun wieder mit einer derartigen frischen Kompresse und wendet sich dem Schneiden der Epidermisstreifen zu. Der betreffende Körperteil, von dem die Haut entnommen werden soll, ist

inzwischen schon von einem Gehilfen gründlich mit heißem Wasser und Seife gewaschen und eventuell rasiert worden. Alkohol und Desinfizientien läßt man, um die Zellen nicht zu schädigen, weg. Auch an Stelle der Bürsten verwendet man aus dem gleichen Grunde lieber Tupfer oder Bastknäuel. Zum Schluß wird die Haut noch mit physiologischer Kochsalzlösung abgespült und mit sterilen Tupfern wieder getrocknet. Nun beginnt das Schneiden. Zu diesem Zwecke spannt man die Haut leicht

Fig. 123.



Schneiden der Epidermisstreifen.

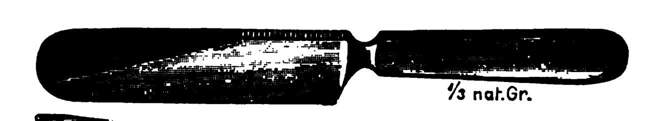
an, indem man sie von einem Assistenten, der den Ulnarrand seiner Hand hierzu senkrecht und möglichst gradlinig aufsetzt, anziehen läßt, während man selbst in gleicher Weise unter Benutzung der linken entgegenwirkt. Dann wird das Transplantationsmesser dicht an der Hand des Assistenten, mit der Schneide dem Operateur zu, aufgesetzt und mit sägenden Zügen streng senkrecht zur Schnittrichtung flach durch die Haut geführt (Fig. 123). Der hierdurch entstehende dünne Hautstreifen soll möglichst gleichmäßig sein und so stark, daß er eben noch gut

durchsichtig ist. Dann hat man gerade das Stratum papillare getroffen, in dem sich bekanntlich die keimfähigen Zellen befinden. Je breiter und länger die Lappen ausfallen, je weniger einzelne man also zum Bedecken der Fläche braucht, desto vorteilhafter ist es im Interesse des Erfolges. Hier aber spielen Geschick und Übung des Operateurs eine große Rolle.

Welcher Art Messer man zum Schneiden der Epidermisstreifen benutzt, ist ganz gleichgültig, dasselbe muß nur lang genug und sehr scharf sein. Früher bediente ich mich eines flach geschliffenen breiten Rasiermessers, seit einigen Jahren verwende ich ausschließlich das *Rehn*sche Transplantationsmesser, mit dem ich sehr zufrieden bin (Fig. 124).

Sowie ein Hautläppchen in der geschilderten Weise entnommen ist, bleibt es auf dem Messer liegen und wird nun mit Hilfe zweier Knopfsonden wie ein mikroskopisches Präparat auf der Wunde ausgebreitet, wobei man darauf achten muß, daß keine Luftblasen zwischen ihm und seiner Unterlage zurückbleiben. Dann schneidet man ein neues Läppchen, mit dem man ebenso verfährt, und setzt dies fort, bis der

Fig. 124.



Transplantationsmesser nach *Rehn*.

ganze Defekt bedeckt ist. Von mancher Seite ist empfohlen worden, erst die etwa nötige Anzahl Läppchen zu schneiden, sie in warmer physiologischer Kochsalzlösung zu sammeln und sie dann auszubreiten. Wir halten aber dieses Verfahren nicht für so zweckmäßig, wie das oben geschilderte, da die zarten Gewebe hierbei doch geschädigt werden könnten. Beim Auflegen der Läppchen auf die Wunde beachte man, daß sie die Ränder derselben etwa $^1/_2$ *cm* überragen. Wundfläche und transplantierte Haut verkleben sehr schnell miteinander infolge Bildung einer feinen Fibrinschicht. Sollte trotz aller Vorsicht sich doch etwas Blut unter einem Läppchen angesammelt haben, so inzidiert man letzteres mit einer feinen Schere und saugt mit einem Gazetupfer vorsichtig die Flüssigkeit ab.

Verband und Nachbehandlung

Als Verband eignet sich am allerbesten eine Schicht trockener steriler Gaze, die man über die ganze Wundfläche deckt. Beim Verbandwechsel, den man je nach der Sekretion 6—8 Tage nach der Operation vornimmt, läßt man dann wie oben schon beschrieben die unterste Schicht als Schleier liegen. Dieser hebt sich nach erfolgter Heilung von selbst ab.

Ganz zweckmäßig als Verband sind auch dachziegelartig aufeinandergelegte, etwa 2 *cm* breite und in ihrer Länge die ganze transplantierte Stelle bedeckende Gazestreifen. Dieselben werden in umgekehrter Reihenfolge, wie sie aufgelegt worden sind, beim Verbandwechsel wieder entfernt, wodurch ein Losreißen der Läppchen vermieden wird.

Von den früher beliebten Salbenverbänden ist man in letzter Zeit wieder abgekommen, da die sich verteilende Fettmasse das Verkleben der Gewebe hindert.

Auch die oberflächlichen Wunden, die an den Stellen entstanden sind, an denen man die Hautläppchen entnommen hat, bedeckt man einfach mit einer sterilen Kompresse, die man mit Heftpflasterstreifen festlegt. Ein Verbandwechsel ist hier nicht nötig. Man läßt die Gaze solange liegen, bis sie von selbst abfällt. Dann ist die Heilung erfolgt.

Kommt es im weiteren Verlaufe zur Eiterung unter den Hautläppchen, so ist deren Existenz allerdings stark gefährdet. Doch braucht man noch nicht alle Hoffnung aufzugeben, da es häufig gelingt, durch vorsichtiges Absaugen des Sekretes mit Gazetupfern unter den etwas angehobenen Läppchen dieselben wenigstens teilweise zu erhalten. Oft bilden sich in solchen Fällen vereinzelte ganz kleine, mit Epidermis bedeckte Inselchen, von denen dann eine schnelle Überhäutung der Wundfläche ausgeht. *v. Mangold* hat dies absichtlich herbeigeführt, indem er auf die zu bedeckenden Defekte ganz kleine Epidermisstückchen verteilte, also gewissermaßen eine Aussaat der Zellen vornahm.

Zum Schlusse sei aber noch darauf hingewiesen, daß man sich nur dann einen Erfolg von einer derartigen Transplantation versprechen darf, wenn man mit vollständig sauberen Wunden zu tun hat. Stark belegte und sezernierende Granulationen behandle man daher so lange exspektativ, bis sie sich vollständig gereinigt haben und nur noch wenig Sekret absondern.

Kutistransplantation.

2. Die Kutistransplantation nach *F. Krause.* Bei diesem Verfahren verwenden wir die Haut in ihrer ganzen Dicke, jedoch ohne das darunter gelegene Fett. Auch hier ist wiederum die strengste Asepsis und die gewissenhafteste Blutstillung von größter Wichtigkeit, und ebenso wie bei der Gewinnung der Epidermisstreifen nach *Thiersch* verzichten wir auf die Verwendung von Alkohol. Desinfizientien und Bürsten bei der Reinigung. Aber auch die physiologische Kochsalzlösung sowie das Wasserstoffsuperoxyd ist nach *Krauses* Vorschriften zu verwerfen, da nur ein absolut trockenes Operieren empfehlenswert ist. Die Blutstillung nehmen wir also durch Kompression mit trockener Gaze, bei größeren Gefäßen durch Torsion und nur im äußersten Notfalle durch Unterbindung vor. Die Lappen werden dem Oberschenkel, Oberarm, Bauch oder Rücken des Patienten entnommen, und zwar sollen hierbei alle Schnitte gegen die abzulösende Kutis gerichtet sein. Stets bedenke man, daß auch diese Lappen stark schrumpfen und daher bedeutend größer angelegt werden müssen, als der zu bedeckende Defekt ist. Die Wunde,

welche durch Entnahme des Lappens entstanden ist, wird, besonders wenn jener die beliebte Spindelform hat, einfach nach Unterminierung der Hautränder durch die Naht geschlossen (s. S. 115) oder mit *Thiersch*schen Transplantationen bedeckt.

Hat man den Kutislappen geschnitten, kann man ihn aber aus irgend welchen Gründen noch nicht auf die zu bedeckende Stelle legen, so klappt man ihn mit der Wundseite nach innen zusammen und hüllt ihn in eine trockene Kompresse.

Auch bei der *Krause*schen Methode wird die zu bedeckende Wundfläche erst von den auf ihr haftenden Granulationen befreit und dann erst der gebildete Lappen auf sie gelegt, der sofort infolge Bildung einer Fibrinschicht mit ihr verklebt. Die Ränder des Lappens sollen denen des Defektes gut anliegen, werden aber in der Regel, um alle Spannung zu vermeiden, nicht mit ihnen vernäht.

Der Verband, den wir hier anwenden, entspricht genau demjenigen, den wir für die Epidermistransplantationen beschrieben haben. Auch hier empfiehlt sich wie bei den plastischen Operationen ein nicht zu seltener Verbandwechsel. Am 3.—4. Tage nach der Operation revidiere man zum ersten Male. Der Lappen hat bis dahin gewöhnlich eine bläuliche Farbe angenommen und seine Epidermis löst sich ab. Hin und wieder werden auch kleinere Stellen gangränös und stoßen sich allmählich ab, ohne daß es nötig wäre, einzugreifen oder irgend etwas an der Behandlung zu ändern. Heilt der Lappen nicht an, so wird er sehr rasch erst dunkelblau, dann schwarz und fängt an zu riechen. Ist sein Schicksal in diesem Sinne besiegelt, dann hebt man ihn einfach aus seiner Lage heraus.

Plastiken und Transplantationen verschiedener anderer Gewebe.

Aber nicht nur die Haut, auch andere Gewebe werden durch plastische Operationen und Transplantationen ersetzt.

Bei allen derartigen Plastiken ist es dabei aber nicht etwa unbedingt erforderlich, daß die ernährende Brücke oder der Stiel des Lappens aus dem gleichen Gewebe besteht wie das zu übertragende. So bildet man z. B. Schleimhautlappen, die durch eine Hautbrücke ernährt werden usw.

Auch Defekte in Sehnen, Nerven und Muskeln deckt man durch plastische Läppchenbildung und Verschiebung. Hierher gehören auch die bei gewissen Lähmungen vorgenommenen Plastiken, welche darin bestehen, funktionell kräftige Nerven oder Sehnen mit schwächeren zu vereinen, um so ein günstigeres Allgemeinresultat zu erzielen.

Ebenso wie man einzelne Gewebsarten plastisch überträgt, kann man dies auch mit mehreren gleichzeitig in Form von kombinierten Lappen tun. So bilden wir z. B. Hautperiostknochenlappen zur Deckung von Schädeldefekten und zur Wiederherstellung der verlorenen Nase einschließlich ihres knöchernen Gerüstes, sowie zwei brückenförmige Schleimhautperiostlappen zum Verschlusse der angeborenen Gaumenspalte.

In betreff der Technik aller dieser Operationen können wir auf das verweisen, was wir in bezug auf die Hautplastiken gesagt haben. Natürlich müssen bei tiefer gelegenen Geweben die darüber befindlichen, bzw. die sie umgebenden sorgfältig vernäht werden, was besonders auch für die Nerven- und Sehnenscheiden gilt. Die Schleimhauttransplantationen werden ganz analog den *Krause*schen Kutisüberpflanzungen ausgeführt.

F. Amputationen, Exartikulationen und Resektionen.

Für die Amputation ist die gewaltsame Durchtrennung aller Gewebe zum Zwecke einer vollständigen Absetzung des peripheren Teiles ohne Eröffnung eines Gelenkes charakteristisch, während die Exartikulation den gleichen Vorgang, jedoch unter Benutzung der Gelenklinie darstellt. Unter Resektion verstehen wir endlich jede Entfernung eines Teiles mit Erhaltung der Kontinuität des Ganzen.

Amputationen und Exartikulationen sowie Resektionen werden nicht nur an den Extremitäten ausgeführt, sondern auch an den verschiedensten Organen und Geweben des Körpers. Wir sprechen z. B. von einer Amputatio mammae, penis, portionis vaginalis u. dgl., von einer Exartikulation im Kiefergelenk, von Nerven- und Darmresektionen. Hier sollen indessen nur die allgemeinen Grundsätze erörtert werden, nach welchen man sich bei den Amputationen, Exartikulationen und Resektionen an den Gliedmaßen zu richten hat.

Indikationen zur Absetzung eines Gliedes.

Die Indikationen zur Absetzung eines Gliedes, sei es durch Amputation oder Exartikulation, sind bei dem jetzigen Stande der Chirurgie gegen früher wesentlich eingeschränkt worden. Mit Hilfe der modernen Wundbehandlung und operativen Technik gelingt es uns häufig, den Kranken noch in solchen Fällen ohne wesentliche Verstümmelung zu retten, in denen früher einer jener heroischen Eingriffe den einzigen Ausweg bot.

Wenn wir es uns also auch zum Grundprinzip machen werden, an den Extremitäten soviel zu erhalten, als nur irgend möglich, so werden wir doch immer noch einer ganzen Reihe von Fällen begegnen, bei denen wir als ultima ratio zur Entfernung des erkrankten Gliedes schreiten müssen. Je wichtiger aber die Funktion eines solchen für das betreffende Individuum ist, desto zurückhaltender sollen wir bei unserer Entscheidung sein.

Zur Absetzung eines erkrankten Gliedes werden wir im allgemeinen also nur dann schreiten, wenn die Erhaltung desselben eine direkte oder indirekte Lebensgefahr f r den Patienten darstellen würde, also:

1. bei schweren septischen Prozessen, wenn die Allgemeininfektion des Körpers schon so weit vorgeschritten ist, daß die Zufuhr weiterer

Toxine in den Organismus unbedingt zum Tode führen muß und wir durch Inzisionen, Spaltungen und Drainage einen Rückgang des Prozesses nicht mehr erreichen können;

2. wenn der Patient bereits derartig geschwächt ist, daß ein langes, durch das Leiden bedingtes Krankenlager ihn wegraffen würde, und

3. wenn das Leiden, welches die betreffende Extremität befallen hat, ein solches ist, daß es schon aus sich selbst heraus den Tod des Patienten zur Folge haben könnte, also etwa in einem malignen Tumor bestünde.

Hierüber hinaus würden wir nur dann zu einer Amputation oder Exartikulation schreiten, wenn die betreffende Extremität durch Krankheit oder Verletzung derartig verstümmelt wäre, daß sie dem Patienten nicht nur keinen Nutzen mehr brächte, sondern ihm im Gegenteil hinderlich sein würde.

In welchen Fällen wir amputieren und in welchen wir exartikulieren, hängt fast ausschließlich von dem Sitze des Leidens ab. Im allgemeinen werden wir öfter amputieren als exartikulieren, weil wir so jede beliebige Stelle wählen können und weil die Amputationen funktionell bessere Stümpfe geben.

Technik der Amputationen und Exartikulationen.

Die Technik der Amputation und Exartikulation ist bis auf die Durchtrennung der Knochen bzw. der Gelenkbänder die gleiche, weswegen wir sie auch gemeinsam besprechen können.

Asepsis und Blutstillung.

Nachdem das Operationsgebiet gründlich gereinigt und desinfiziert, sowie der abzusetzende Teil mit einer in Sublimatlösung getränkten Binde sorgfältig umwickelt worden ist, wird die Extremität einige Augenblicke hoch gehalten und dann zur Blutabsperrung der *Esmarch*sche Schlauch möglichst weit ab vom Operationsgebiete angelegt.

Haltung des abzusetzenden Gliedes.

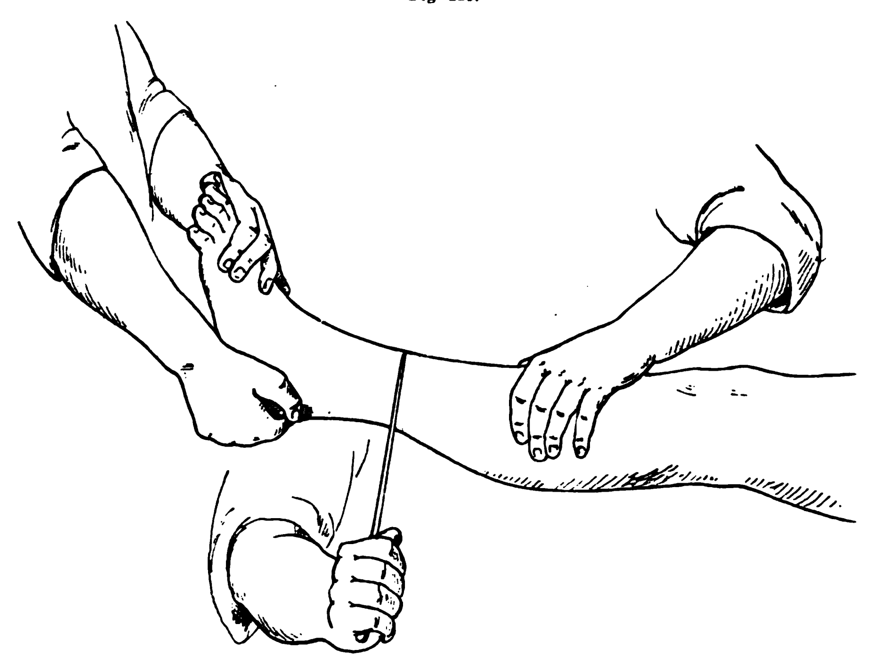
Nun wird das Glied wieder gesenkt und von einem Assistenten freischwebend, aber fest gehalten. Hierauf nimmt der Operateur seine Stellung so, daß die abzusetzende Extremität nach seiner rechten Seite abfällt. Nur bei Amputationen des Oberschenkels bleibt häufig die senkrechte Stellung beim Anlegen der ersten Schnitte beibehalten.

Bei der Durchtrennung der Weichteile unterscheiden wir folgende Schnittführungen:

Zirkelschnitt.

1. Der Zirkelschnitt. Der einzeitige Zirkelschnitt, fälschlich nach *Celsus* genannt, ist wohl allgemein verlassen und durch den viel praktischeren zweizeitigen nach *Jean Louis Petit* (1718) ersetzt worden. Er wird hauptsächlich bei der Amputation größerer Gliedmaßen benutzt. Je nach der Dicke der Extremität wählt man ein größeres oder kleineres Amputationsmesser, welches mit der vollen Faust gefaßt wird. Zur Durchtrennung der Haut streift der Operateur mit der linken Hand dieselbe stark nach oben oder läßt dies von einem Assistenten tun. Dann setzt er die Spitze des Messers auf die ihm abgewandte Seite des Gliedes auf und führt dasselbe nun durch Vorwärtsstoßen der Schneide

Fig. 125.



Amputation des Unterschenkels. Ansetzen der Spitze des Messers auf der dem Operateur abgewandten Seite der Extremität.

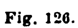
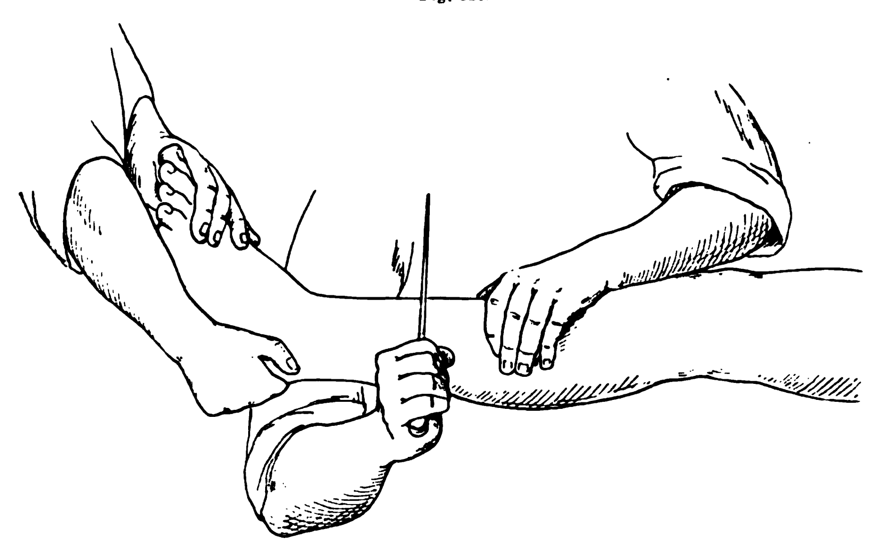


Fig. 126.

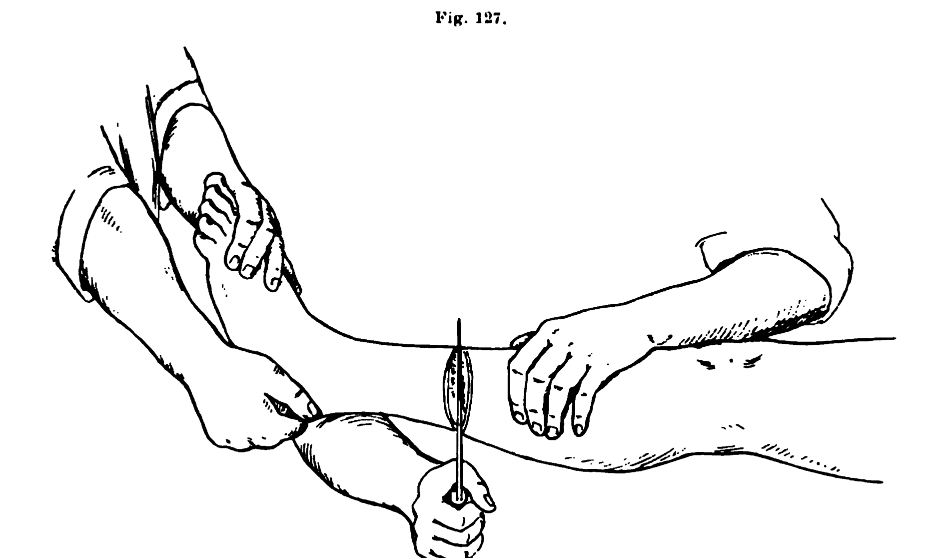


Amputation des Unterschenkels. Die Schneide des Messers ist bis zum Heft vorgeschoben.

bis ans Heft nach oben herum. Hierauf zieht er es in der angelegten Schnittlinie zurück und in horizontaler Richtung heraus. Durch diesen

Schnitt sind nun schon etwa drei Viertel des Gliedumfanges durchschnitten worden und die Extremität wird jetzt von dem sie haltenden Assistenten so gedreht, daß der Operateur bequem die zwei entstandenen Wundwinkel übersehen kann. In der Mitte zwischen diesen beiden setzt er nun das Messer abermals mit der Spitze auf, schiebt es in den oberen Wundwinkel und dann unter Benutzung desselben Weges zurück in den unteren. Die so durchtrennte Haut wird dann von einem Assistenten zurückgezogen und der Operateur durchschneidet alle sich von ihr zur Faszie spannenden Stränge. Auf diese Weise bildet sich bei großen Extremitäten schon eine etwa 3 *cm* lange Hautmanschette. Genügt diese nicht, so wird beiderseits die Haut parallel der Längsachse des Gliedes gespalten und in Gestalt eines oberen und unteren

Fig. 127.



Amputation des Unterschenkels. Das Messer wird zurückgezogen. (Das wagerechte Ausziehen konnte nicht veranschaulicht werden.)

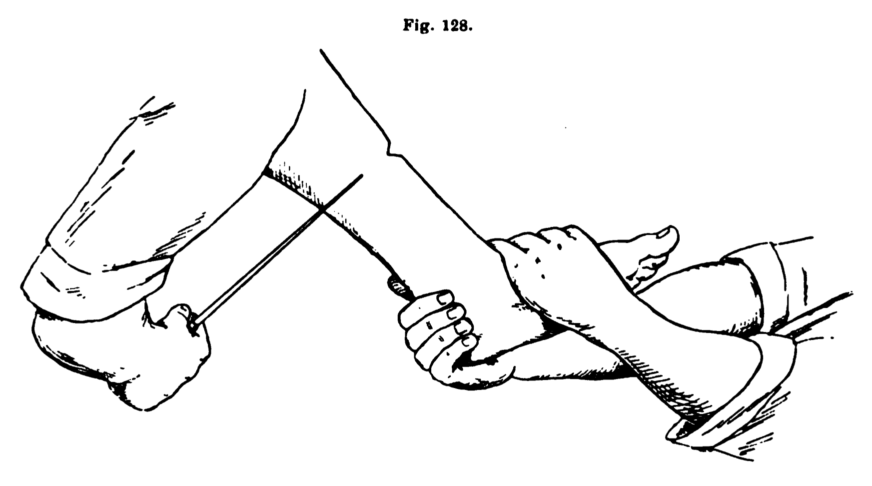
Lappens zurückpräpariert. Im allgemeinen soll die Hautmanschette, wenn nicht der später zu schildernde Trichterschnitt zur Durchtrennung der Weichteile gewählt wird, zwei Drittel des Dickendurchmessers des Gliedes betragen. An der Umschlagstelle jener Hautmanschette werden nun die gesamten übrigen Weichteile unter Benutzung der gleichen Schnittführung durchtrennt. Nach *v. Bergmanns* Vorschrift wird der *Petit*sche Zirkelschnitt also sowohl zur Durchschneidung der Haut, als auch zu derjenigen der Muskulatur in folgender Weise zur Ausführung zu bringen sein.

I. Zug: 1. Tempo: Ansetzen der Spitze des Messers und Vorschieben bis zum Hefte (Fig. 125, 126).

2. Tempo: Zurückführen und wagerechtes Ausziehen des Messers (Fig. 127).

II. Zug: 3. Tempo: Einsetzen des Messers in der Mitte der undurchschnitten gebliebenen, dem Operateur zugewandten Hautstrecke und Vorschieben des Messers nach oben bis in den Anfangsteil der Wunde (Fig. 128).

Fig. 128.

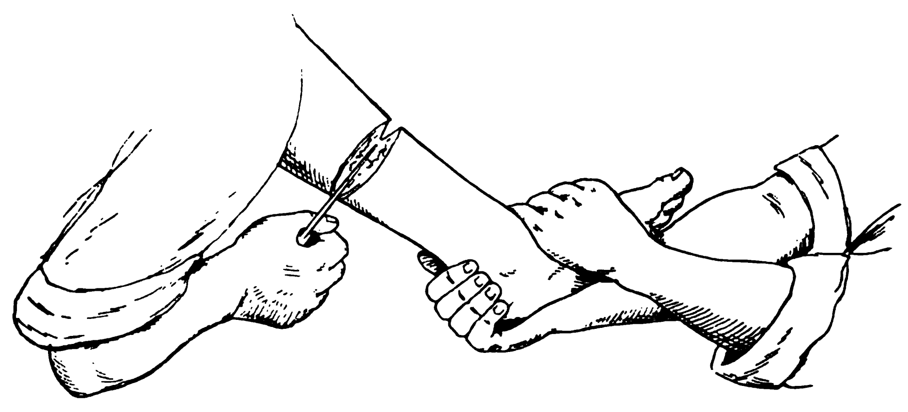


Amputation des Unterschenkels. Einsetzen des Messers in der Mitte zwischen den beiden Wundwinkeln.

4. Tempo: Senkrechtes Ausziehen nach unten bis ans Ende der ersten halbkreisförmigen Wunde (Fig. 129).



Fig. 129.



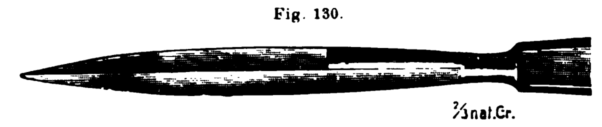
Amputation des Unterschenkels. Ausziehen des Messers nach unten.

Sind auf diese Weise alle Weichteile durchtrennt, so ziehen die Assistenten die Muskulatur an dem abzusetzenden Teile mit scharfen

Haken, an dem zu erhaltenden jedoch mit Kompressen zurück, während der Operateur die dem Knochen etwa noch anhaftenden Muskelfasern sowie das Periost ringsherum mit einem starken kurzen Messer (Resektionsmesser) durchschneidet und die Knochenhaut mit Hilfe eines Raspatoriums bzw. Elevatoriums einige Zentimeter weit zurückstreift. An der tiefst erreichbaren Stelle wird nun der Knochen mit einer Bogen- oder Drahtsäge (s. S. 90) durchtrennt. Hierbei ist zu beachten, daß man die Säge erst an einer glatten Stelle des Knochens eindringen läßt und dann, noch bevor man jenen ganz durchtrennt hat, etwaige rauhe, wie z. B. die Crista femoris, mit in das Bereich des Sägeschnittes zieht. Dies tut man, da derartige Stellen leicht splittern. Sind zwei Knochen zu durchsägen, wie beim Vorderarm und Unterschenkel, so muß man erst mit einem Skalpell oder einem sogenannten Zwischenknochenmesser (Fig. 130) die Weichteile zwischen beiden durchtrennen und gleichfalls zurückschieben. Die Durchsägung nimmt man dann so vor, daß man erst ein Stück in den stärkeren sägt, dann den schwächeren mitfaßt und es so einrichtet, daß dieser letztere entweder noch vor oder gleichzeitig mit dem ersteren vollständig durchschnitten wird. Nun erübrigt es nur noch, die scharfen Knochenenden ringsum mit der *Lüer*schen Hohlmeißelzange zu glätten.

Durchtrennung des Knochens.

Fig. 130.



⅔ nat. Gr.

Zwischenknochenmesser.

Eine zweckmäßige Modifikation des eben geschilderten Weichteilschnittes ist der Trichterschnitt nach *Alanson*. An Stelle der gleichzeitigen Durchtrennung aller Muskellagen werden dieselben schichtweise durchschnitten, und zwar so, daß nach Ausführung des zweizeitigen Zirkelschnittes die durchtrennte Schicht nach oben gestreift wird. Dann wird das Messer wieder an der am meisten zentralwärts gelegenen Stelle eingesetzt und nun die nächste Schicht durchtrennt. So geht man in zwei bis drei Etappen vor und schließt dann die Versorgung des Periostes sowie die Durchsägung des Knochens in der vorher geschilderten Weise an. Auf diese Art entsteht eine trichterförmige, mit ihrer Spitze zentralwärts gelegene Wundhöhle, die eine sehr gute Bedeckung für den Knochenstumpf abgibt.

Trichterschnitt.

Die gute Bedeckung des Knochenstumpfes ist überhaupt bei allen Amputationen von größter Bedeutung, da es sonst zur Bildung des sogenannten konischen Amputationsstumpfes kommen kann. Dieser letztere kann sich übrigens auch im weiteren Verlaufe der Nachbehandlung infolge von Gangrän oder entzündlicher Schrumpfung der Weichteile entwickeln. Er charakterisiert sich dadurch, daß der Knochenstumpf entweder unbedeckt aus der granulierenden Wundfläche der Weichteile hervorsieht

Bedeckung des Knochenstumpfes.

oder mit der äußeren Haut zu einer gespannten schmerzhaften Narbe verwächst. In solchen Fällen ist es am zweckmäßigsten, eine Reamputation vorzunehmen, d. h. die Extremität an einer höheren Stelle abzusetzen.

Lappenschnitt.

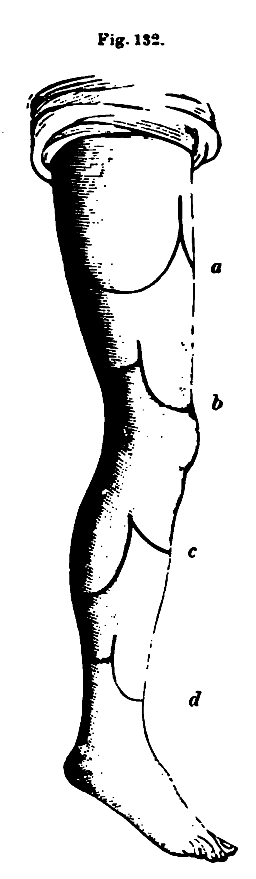
2. Der Lappenschnitt wird bei Amputationen größerer Extremitäten nur selten angewandt, da die großen schweren Lappen sehr leicht gangränös werden und der Zirkelschnitt hier bessere Resultate gibt.

Fig. 131.



Größerer unterer und kleinerer oberer Weichteillappen bei der Exartikulation nach *Lisfranc*. Die Narbe kommt auf den Fußrücken zu liegen, wo sie weniger Insulten ausgesetzt ist.

Fig. 132.



Lappenschnitt *a, b, c, d* bezeichnen die verschiedenen Schnittführungen.

Hingegen findet der Lappenschnitt vielfach Verwendung bei der Exartikulation großer Gelenke, bei denen in der Regel ausgedehnte Wundflächen zu bedecken sind. Ferner üben wir ihn häufiger bei der Absetzung kleinerer Gliedmaßen, z. B. der Finger oder Zehen, da wir bei seiner Verwendung die Nahtlinie an eine beliebige Stelle legen und darauf Rücksicht nehmen können, daß nach der Heilung die Narbe keinerlei Insulten ausgesetzt ist (Fig. 131).

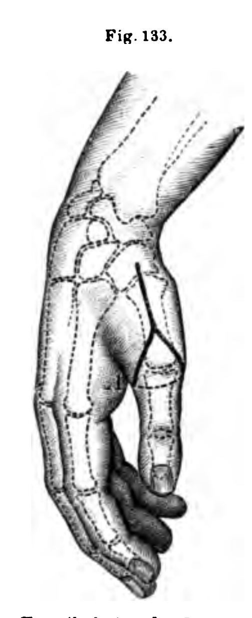
Im allgemeinen bildet man einen größeren vorderen und einen kleineren hinteren Lappen, deren Basis je dem halben Umfange des betreffenden Gliedes entsprechen muß. Ferner soll die Länge des Vorderlappens dem Dickendurchmesser der Extremität gleich sein, während der Hinterlappen nur ein Drittel so lang zu sein braucht (Fig. 132). Diese Lappen, die bis an ihre Basis zurückpräpariert werden müssen, schneidet

Haut- und Hautmuskellappen.

man entweder aus der Haut nebst dem darunter gelegenen subkutanen Gewebe, dem man eventuell auch noch die Faszie hinzufügen kann, oder nach dem Vorgange *v. Bruns'* aus der Haut im Zusammenhange mit den darunter gelegenen Muskelschichten. Im ersteren Falle müssen dann die übrigen Weichteile mit Hilfe des oben geschilderten Zirkelschnittes an der Basis der Lappen durchtrennt werden. Im letzteren geht man so vor, daß der Operateur die Haut mit einem gewöhnlichen konvexen Skalpell umschneidet, nun mit einer Kompresse soviel als möglich von den Weichteilen erfaßt und diese durch einen schräg nach oben gegen den Knochen gerichteten Schnitt mit dem großen Amputationsmesser durchtrennt.

Ein besonderer Nachteil dieser Hautmuskellappen besteht darin, daß die Gefäße schräg getroffen werden und die Blutstillung daher manchmal eine recht schwierige sein kann. Andrerseits erreicht man bei ihrer Verwendung eine etwas bessere Ernährung der Lappen, was besonders bei atrophischer schlecht genährter Haut recht wertvoll sein kann. Eine bessere Polsterung, wie man dies früher erwartete, wird jedoch durch das Verfahren nicht erreicht, da die Muskellagen doch früher oder später der fettigen Degeneration verfallen.

Fig. 133.



Exartikulation des Daumens mittelst Ovalärschnittes.

Ovalärschnitt.

3. Der Ovalärschnitt wird meist nur bei Amputationen und Exartikulationen im Bereiche der Finger und Zehen gewählt und ist der typische Schnitt für die Absetzung im Metakarpophalangealgelenk. Er steht gewissermaßen in der Mitte zwischen Zirkel- und Lappenschnitt und zeichnet sich dadurch aus, daß er von einem meist auf dem Rücken des Gliedes gelegenen Ausgangspunkt, wie die beiden Seiten eines gleichschenkeligen Dreieckes, nach oben zieht, während die Basis der Figur von einem an der Vorderseite gelegenen halben Zirkelschnitt gebildet wird (Fig. 133).

Eröffnung des Gelenkes bei Exartikulationen.

Während bei Amputationen unter Verwendung des Lappen- oder Ovalärschnittes die Durchtrennung des Knochens genau so ausgeführt wird, wie wir dies oben bei Gelegenheit des Zirkelschnittes geschildert haben, wird die Auslösung im Gelenk bei den Exartikulationen nach allen diesen drei Methoden des Weichteilschnittes in der Weise vorgenommen, daß die Bänder durch geeignetes Beugen der Extremität stark angespannt und mit einem kurzen festen Messer durchtrennt werden. Die Synovialis wird zweckmäßigerweise exstirpiert, damit der deckende Lappen besser anheilen kann.

Vermeidung und Stillung der Blutung bei Amputationen und Exartikulationen.

Besonderes Gewicht ist bei Amputationen und Exartikulationen auf die Vermeidung und Stillung der Blutung zu legen. In den meisten Fällen können wir uns der *Esmarch*schen Blutleere bedienen, und nur wenn es sich um Exartikulationen im Hüft- oder Schultergelenk handelt, sind wir auf eine Unterbindung der zuführenden und der ableitenden Gefäße am Orte der Wahl angewiesen (s. S. 96). Ist unter Zuhilfenahme einer dieser beiden Methoden die Extremität abgesetzt, so müssen wir alle sichtbaren Gefäße mit Schiebern fassen und unterbinden. Dies ist wegen der Bildung eines Kollateralkreislaufes natürlich auch dann durchaus erforderlich, wenn wir die großen Gefäße bereits vor der Absetzung des Gliedes unterbunden haben. Besonders zu beachten sind die Muskelinterstitien, da gerade in ihnen zahlreiche Gefäße verlaufen. Größere Arterien und Venen müssen vor der Unterbindung sorgfältig isoliert werden, um einem Abrutschen der Ligatur und einer infolgedessen auftretenden Nachblutung vorzubeugen (s. S. 95). Haben wir unter *Esmarch*scher Blutleere operiert und sind alle größeren und die sichtbaren kleineren Gefäße sorgfältig unterbunden, so wird die ganze Wunde fest mit sterilen Gazebäuschen gefüllt und durch Aufdrücken der Hände komprimiert. Nachdem nun der Konstriktionsschlauch gelöst und die Kompression noch einige Minuten lang fortgesetzt worden ist, werden die Gazebäusche vorsichtig entfernt, um die ganze Wunde nochmals im Interesse der Blutstillung zu revidieren. Handelt es sich um die Absetzung einer größeren Extremität, so wird immer noch eine beträchtliche Anzahl von Blutgefäßen spritzen, die nunmehr gleichfalls gefaßt und ligiert werden.

Kürzung der Nerven.

Ist endlich die ganze Wunde trocken, so wenden wir uns den etwa vorhandenen großen Nerven zu, ziehen sie aus ihrer Scheide vor und kürzen sie um mehrere Zentimeter, so daß sie sich beim Zurückgleiten weiter oberhalb von der Amputations- bzw. Exartikulationsstelle einbetten. Auf diese Weise beugen wir der Entstehung sogenannter Amputationsneurome und dem späteren Auftreten von Neuralgien vor.

Periost-, Muskel- und Hautnaht.

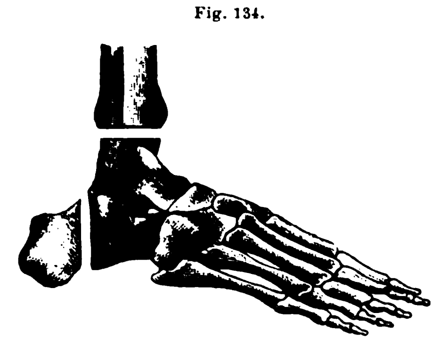
Nun erst schreiten wir zur Naht und vereinigen erst über dem Knochen das Periost und dann die Muskeln in etagenweise angelegten Schichten mit Catgutnähten. Dann folgen Hautnaht und Wundversorgung nach den allgemein gültigen Regeln.

Osteoplastische Amputationen und Exartikulationen.

Unter osteoplastischen Amputationen und Exartikulationen endlich versteht man solche, bei denen durch eine Knochenplastik im Anschlusse an die Absetzung des Gliedes das funktionelle Resultat gebessert werden soll. Hierher gehört beispielsweise die Amputation des Oberschenkels nach *Sabanejeff* und *Gritti,* sowie die Exartikulation des Fußes nach *Pirogoff*. *Sabanejeff* gibt dem Femurstumpfe eine bessere Stütze, indem er an die durchsägten Kondylen ein mit dem vorderen Hautlappen zusammenhängendes, aus der vorderen Tibiafläche entnommenes Knochenstück anheftet; *Gritti* benutzt hierzu in gleicher Weise die an ihrer Hinterfläche angefrischte Patella und *Pirogoff,* der Begründer dieser Operationsmethoden, fügt an die durchsägten Malleolen des Unter-

schenkels den hinteren Abschnitt des durchtrennten Calcaneus (Fig. 134, 135, 136).

Fig. 134.



Knochenschnitt bei der Exartikulation nach *Pirogoff*.

Resektionen.

Auch die Resektionen, mit denen wir uns an dieser Stelle zu beschäftigen haben, beziehen sich ausschließlich auf die Knochen und Gelenke.

Totalresektion und Kontinuitätsresektion.

Entfernen wir einen Knochen in seiner Gesamtheit aus der Umgebung, z. B. den Talus aus dem Fuße oder die Maxilla superior aus dem Gesichte, so sprechen wir von einer Totalresektion, handelt es sich aber nur um Teile eines Knochens, so nennen wir dies eine partielle

Fig. 135.



Exartikulation nach *Pirogoff*. Der Fuß ist entfernt. Man sieht die Sägeflächen der Unterschenkelknochen und des Fersenbeins.

Fig. 136.



Exartikulation nach *Pirogoff*. Geheilt.

oder eine Kontinuitätsresektion. Ein derartiger Eingriff ist beispielsweise die Entfernung eines Stückes Rippe zur Freilegung der Pleura, die Trepanation des Schädels u. dgl.

Temporäre Resektion.

Bald werden derartige Resektionen vorgenommen, um das ausgeschnittene Knochenstück dauernd zu entfernen, bald wollen wir das-

selbe nur zeitweilig ausschalten, weil es uns den freien Zugang zu einer tiefer gelegenen erkrankten Partie verlegt. In letzterem Falle läßt man das betreffende gelöste Knochenstück im Zusammenhange mit seiner Umgebung, klappt es einfach zur Seite und legt es nach beendeter Operation wieder an seine Stelle. Dies nennt man eine temporäre Resektion.

Osteoplastische Resektionen. Hierher gehören auch die osteoplastischen Resektionen, die darin bestehen, daß man zur Deckung eines Knochendefektes ein Stück gesunden Knochens auf jenen klappt. Dieser kann sowohl aus der Nachbarschaft stammen und bleibt dann meistens mit seinem Mutterboden durch einen Weichteilstiel in Verbindung, oder er wird an einer entfernter gelegenen Körperstelle ganz aus dem Zusammenhange gelöst und in den Defekt transplantiert.

Osteotomie. Eng verwandt mit der Resektion ist die Osteotomie, worunter man eigentlich nur die einfache Durchtrennung oder die Eröffnung der Markhöhle eines Knochens versteht. Indessen spricht man auch in solchen Fällen noch von einer Osteotomie, wenn kleinere keilförmige Stücke aus der Kontinuität des Knochens entfernt werden. Zur Osteotomie schreiten wir z. B., wenn es sich darum handelt, eine infolge von Rachitis oder ungünstiger Frakturheilung verkrümmte Extremität gerade zu richten oder dem in der Markhöhle eines Knochens angesammelten osteomyelitischen Eiter Abfluß zu verschaffen. Auch die Osteotomie bezeichnen wir als temporäre, wenn die Absicht vorliegt, den durchtrennten Knochen wieder zusammenheilen zu lassen, weil wir ihm vielleicht nur eine bessere Stellung geben oder ihn zum Zwecke leichterer Zugänglichmachung tiefer gelegener Teile auseinanderziehen wollten.

Technik der Knochenresektionen und Osteotomien. Über die allgemeine Technik der Knochenresektionen und Osteotomien ist nicht viel zu sagen. Meist dringt man unter Benutzung der Muskelinterstitien in die Tiefe, während die Assistenten mit stumpfen Haken die Nerven, Sehnen und Muskeln zur Seite halten. Dann isoliert man den Knochen ringsum und durchtrennt ihn unter Benutzung von Hammer und Meißel oder einer Säge je nach Bedarf an einer oder mehreren Stellen. Endlich wird dann das eventuell entstandene, aus dem Zusammenhang gelöste Knochenstück entweder entfernt oder temporär zur Seite geklappt. Je nachdem, ob man nun ein Zusammenheilen der Knochen wünscht oder verhindern will, wird ein fixierender Verband, hin und wieder auch einmal eine Naht angelegt, oder um die Konsolidation zu vermeiden, sehr bald zur Massagebehandlung übergegangen. Handelt es sich um die Totalresektion eines Knochens, so werden nach Freilegung desselben die ihn fixierenden Bänder völlig durchtrennt, so daß er aus der Kontinuität herausgehoben werden kann. Die Wundbehandlung erfolgt nach den allgemeinen Regeln.

Kontiguitätsresektion der Gelenke. Unter einer Kontiguitätsresektion endlich verstehen wir die Abtragung eines Gelenkabschnittes, und zwar sprechen wir von einer totalen, wenn sämtliche das Gelenk bildende Knochenenden entfernt werden, und von einer partiellen, wenn dieses Schicksal nur einzelne Teile trifft.

In letzterem Falle redet man wohl auch von einer Arthrektomie, eine Bezeichnung, die man auch dann gebraucht, wenn es sich nicht um die Entfernung einzelner Knochenpartien durch Absägung, Abmeißelung oder Auslöffelung, sondern um die Abtragung der erkrankten Kapsel allein handelt.

Subperiostale und subkapsuläre Resektionen.

Die Resektionen der Gelenke haben erst eine größere Bedeutung erlangt, seit *Ollier* und *v. Langenbeck* die subperiostale und subkapsuläre Methode angegeben haben, da bei deren Verwendung die spätere Funktion der Gliedmaßen eine wesentlich günstigere bleibt.

Indikation zur Gelenkresektion.

Aber trotz aller Verbesserungen in der Methodik der Wundbehandlung im allgemeinen und dieser Operationen im speziellen sei man mit der Ausführung der typischen Resektionen recht zurückhaltend, besonders wenn es sich um chronische, etwa tuberkulöse Gelenkentzündungen jugendlicher Individuen handelt. Wie viele derartig erkrankte Gelenke habe ich nach geduldiger Behandlung mit Jodoforminjektionen und fixierenden Verbänden, sowie bei Fistelbildung nach öfters wiederholten Auskratzungen mit gutem oder wenigstens erträglichem funktionellen Resultate ausheilen sehen, die schon für eine Totalresektion reif zu sein schienen!

Wann und in welcher Ausdehnung man ein Gelenk resezieren soll, darüber lassen sich mit gutem Gewissen keine festen Regeln geben, hier muß man von Fall zu Fall entscheiden. Immer aber sei man besonders bei den chronischen Erkrankungen so konservativ als möglich, selbst auf die Gefahr hin, nach einiger Zeit zu einem abermaligen Eingriffe genötigt zu sein. Stets halte man sich vor Augen, daß meist schwere Funktionsstörungen hier die Folge ausgedehnterer Operationen sind. Hat man sich aber zur Resektion entschlossen, so treffe man seine Entscheidung über die Grenzen des Eingriffes erst, wenn das Gelenk aufgeklappt und übersichtlich vor einem liegt. Es empfiehlt sich jedoch, alle diese Punkte schon beim Stellen der Prognose zu berücksichtigen und sich vom Patienten oder dessen bevollmächtigten Angehörigen vor der Operation nach jeder Richtung hin plein pouvoir geben zu lassen.

Fig. 137.



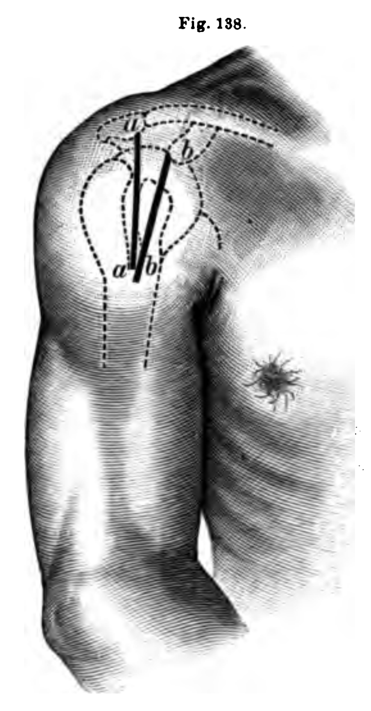
½ n. Gr.
Resektionsmesser.

Technik der Resektionen.

Eine Resektion zerfällt in zwei Abschnitte: erstens die Durchtrennung sämtlicher Weichteile zum Zwecke der Freilegung und Eröffnung des Gelenkes und zweitens die Entfernung der störenden oder erkrankten Teile desselben. Die ganze Operation wird womöglich unter *Esmarch*scher Blutleere vorgenommen und der mit einem Resektionsmesser (Fig. 137) ausgeführte Weichteilschnitt am besten nach *v. Langenbeck* in die Längsachse des Gliedes verlegt, da auf diese Weise die Gefäße und Nerven sowie die Muskeln und Sehnen nebst ihren Ansätzen die größte Schonung erfahren (Fig. 138). Nur an einzelnen Gelenken,

z. B. am Knie und am Fuße ziehen wir den Querschnitt vor, da wir durch ihn hier eine bessere Übersicht erhalten.

Fig. 138.



Schnitte für die Resektion des Schulterkopfes *aa* nach *B. v. Langenbeck*; *bb* nach *Ollier* und *C. Hueter*.

Sind die Synovialmembran und das Periost gesund, so müssen sie im Zusammenhange mit der Kapsel erhalten bleiben und werden daher gleichfalls in der Richtung des Weichteilschnittes gespalten und mit Elevatorien oder Raspatorien vom Knochen abgehebelt. An den Stellen, an denen sich Muskeln bzw. Sehnen inserieren, gelingt diese stumpfe Lösung nicht, hier muß man die Weichteile mit senkrecht zum Knochen gerichteten Schnitten scharf abtrennen. Auch kann man nach *Königs, Tilings* und *Voigts* Vorschlag die Muskelvorsprünge der Knochen im Zusammenhange mit den an ihnen befindlichen Muskeln unter Benutzung von Hammer und Meißel abschlagen. Bei Kindern, deren Knochen noch sehr weich sind, gelingt es sogar, jene mit einem starken Messer abzuschneiden. In solchen Fällen spricht man von subperiostalen und subkapsulären Resektionen.

Mag man das Periost erhalten oder nicht, die Durchschneidung der Knochen bleibt dieselbe. Die letzteren werden aus der Wunde luxiert oder auch in derselben mit einer Säge oder mit Hammer und Meißel durchtrennt (Fig. 139).

Sollen die Knochenstümpfe dann wieder zusammenheilen, so werden sie in der gewünschten Stellung durch eine der auf Seite 106 geschilderten Methoden, meistens aber auch nur durch einen geeigneten Verband aneinander fixiert. Die Blutstillung erfolgt ähnlich wie wir dies bei den Amputationen und Exartikulationen beschrieben haben, die Wundversorgung nach den allgemeinen Regeln.

Eine Abtragung der knöchernen Gelenkenden wird natürlich dann nicht vorgenommen, wenn einzig und allein die Synovialmembran und das Periost erkrankt sind. Hier beschränkt man sich auf die Entfernung der betreffenden Weichteile.

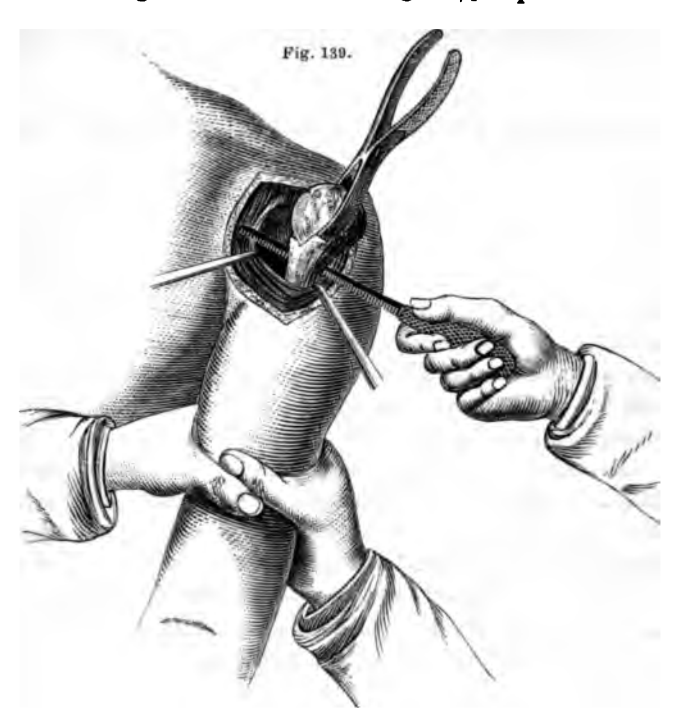
Ausgang der Resektionen.

Der Ausgang der Gelenkresektionen ist ein verschiedener. War die Operation nicht allzu eingreifend und blieb das Gelenk in seinen Hauptbestandteilen möglichst unverletzt, so kann die Funktion desselben

in mehr oder weniger beschränktem Umfange erhalten bleiben. Handelte es sich dagegen um eine ausgedehnte Resektion mit Entfernung funktionell wichtiger Teile, so heilen die Knochenstümpfe entweder in fester Stellung zusammen, es entsteht eine Ankylose, oder die Vereinigung bleibt entsprechend oder gegen unseren Willen aus und es kommt zur Bildung einer Pseudarthrose, eines Schlottergelenkes.

Das Wort Ankylose bedeutet eigentlich Winkelstellung und würde daher nur auf gewisse Gelenke, z. B. das Ellenbogengelenk zutreffend sein, dessen Heilung wir in rechtwinkeliger $^{3}/_{4}$-Supinationsstellung er-

Fig. 139.



Resektion des aus der Wunde luxierten Humeruskopfes.

streben. Aber auch das Zusammenheilen der Knochen in gerader Stellung, z. B. im Knie, pflegt man mit dem gleichen Namen zu belegen.

Die Entwicklung einer Pseudarthrose braucht für den Patienten nicht immer ungünstig zu sein, da hier beim Tragen einer geeigneten Prothese die Beweglichkeit teilweise erhalten bleibt. In der weitaus größeren Mehrzahl der Fälle ist aber das Zustandekommen einer Ankylose für den Patienten vorteilhafter als dasjenige einer Pseudarthrose.

Nach Amputationen, Exartikulationen und Resektionen brauchen unsere Patienten oft aus kosmetischen oder funktionellen Gründen geeignete Prothesen oder Stützapparate. Das Nähere hierüber findet sich in dem Kapitel über Dauerverbände und Prothesen.

IV. Wundversorgung und Verbandtechnik.

A. Versorgung und Verband infizierter und nicht infizierter Wunden.

Bei der Versorgung einer jeden Wunde, mag dieselbe nun die Folge einer Verletzung sein oder von einer Operation herstammen, müssen wir uns die Frage vorlegen, ob dieselbe infiziert, d. h. durch die Anwesenheit von Mikroorganismen verunreinigt ist oder nicht.

Versorgung subkutaner Wunden.

Handelt es sich um eine sogenannte subkutane Wunde, also um eine solche, die mit der Außenwelt nicht kommuniziert, etwa um einen Knochenbruch oder eine Zerreißung des Unterhautzellgewebes, so können wir annehmen, daß keinerlei Infektion hier stattgefunden hat. Zwingt uns dann die Natur des Leidens nicht, diese subkutane Wunde in eine mit der Körperoberfläche kommunizierende zu verwandeln, wie wir dies bei einer Sehnenzerreißung und manchmal auch zur Stillung einer inneren Blutung tun müssen, so haben wir für nichts anderes Sorge zu tragen als dafür, daß die getrennten Gewebe in möglichst günstiger Lage aneinander gebracht und gehalten werden, um so wieder zusammenheilen zu können. Dies erreichen wir durch Anlegung eines fixierenden Verbandes.

Ist es ferner im Anschluß an eine Verletzung zu einem Bluterguß oder zu einem Transsudat in ein Gelenk oder eine Sehnenscheide hinein gekommen, so suchen wir, abgesehen von einer Fixation der verletzten Teile zum Zwecke der Wundheilung auch noch die Resorption jener Flüssigkeit zu beschleunigen, indem wir einen komprimierenden Verband mit Hilfe elastischer Binden anlegen. Eine Desinfektion der verletzten Körperteile ist in derartigen Fällen natürlich überflüssig, doch empfiehlt es sich im allgemeinen, einen jeden Körperteil, den man mit einem Verbande bedeckt, vorher einer mechanischen Reinigung zu unterziehen.

Versorgung offener Wunden.

Ganz anders gestaltet sich die Versorgung der offenen Wunden. Hier tritt zuerst die Frage an uns heran: können wir die Wunde von den in sie etwa hineingedrungenen Keimen oder anderen Verunreinigungen säubern? Wie wir schon im ersten Kapitel dieses Buches betonten, ge-

lingt es nicht, in eine Wunde eingedrungene Mikroorganismen in derselben durch Applikation irgendwelcher chemischer Desinfizientien abzutöten. Wenigstens erreicht man dieses Ziel nur bei ganz wenigen widerstandslosen und verhältnismäßig harmlosen Bakterien, wie z. B. dem Bacillus pyocyaneus, der durch fortgesetzte Einwirkung einer 3% essigsauren Tonerdelösung beseitigt zu werden scheint. Indessen ist die Frage, ob dieser Bazillus hierdurch wirklich vernichtet wird, noch nicht definitiv entschieden. Vielleicht berauben wir ihn auch nur gewisser morphologischer sowie physiologischer Eigenschaften und täuschen so seine Beseitigung vor. Es gelang nämlich *Schimmelbusch, Mühsam, Wasserzug, Physalix* und mir, Kolonien des Bacillus pyocyaneus zu züchten, welche entweder überhaupt keinen oder aber keinen grünen bzw. blauen Farbstoff bilden, während *Guinard* und *Charrin* diesen Bazillus in einen Kokkus verwandelten.

Ferner ist erwiesen, daß die Antiseptika eine heftige Reizung der Wunden zur Folge haben, die Eiweißstoffe der Gewebe aufs schwerste schädigen, sie koagulieren und in der Verbindung mit ihnen überhaupt keine desinfizierende Kraft mehr besitzen.

Austupfen der Wunden.

Aber auch das Ausspülen der Wunden mit aseptischer Flüssigkeit, etwa mit abgekochtem Wasser oder steriler, physiologischer Kochsalzlösung hat keinen Zweck, da wir hiermit nur die oberflächlichen Verunreinigungen entfernen. Dies aber gelingt noch gründlicher und zweckmäßiger durch das Austupfen der Wunde mit hydrophilen Mullbäuschen, welche alle Feuchtigkeit aufsaugen und damit auch die Verunreinigungen an sich binden. Das Austupfen muß aber auch in zweckmäßiger Weise geschehen. In erster Linie ist es natürlich dringend erforderlich, daß die Tupfer selbst absolut keimfrei sind. Ferner dürfen dieselben nur einmal benutzt werden und sind dann wegzuwerfen. Es ist nicht richtig, etwa einen Tupfer in die Wunde zu drücken, dann die gebrauchte Seite in die Hand zu nehmen und die noch saubere nun abermals zu verwenden. Dadurch würden wir die aus der Wunde entfernten Keime an unsere Hände bringen und die frischen Gazebäusche mit ihnen wieder infizieren. Auch soll beim Tupfen weder gewischt noch ein zu starker oder lang dauernder Druck ausgeübt werden, weil wir hierdurch die Verunreinigungen in die Gewebe hineinpressen würden. Das Tupfen soll vielmehr in einem kurzen, leichten Aufdrücken des Mullbausches bestehen.

Desinfektion der Wundumgebung.

Neben dieser mechanischen Reinigung der Wunde selbst nehmen wir nun noch eine Desinfektion ihrer Umgebung vor. Stammt die Wunde von einem operativen Eingriffe her, den wir natürlich unter allen aseptischen Kautelen ausgeführt haben, so genügt ein einfaches Abwischen der umgebenden Haut mit in Sublimatlösung getauchten Tupfern, während die Wunde selbst durch aufgedrückte Gaze geschützt wird. Hierbei ist von der Wunde stets zentrifugal zu streichen, um keine Verunreinigungen in sie hineinzubringen. Kommt die Wunde dagegen

als Folge einer Verletzung in unsere Behandlung, so müssen wir eine gründliche Desinfektion ihrer Umgebung vornehmen, wie dies auf Seite 42 geschildert wurde. Auch hierbei ist die Wunde sorgfältig mit sterilem Mull zu bedecken, um das Hineingelangen des Waschwassers und der Desinfizientien zu vermeiden.

Die von manchen Autoren eingebrachten Vorschläge, die Ränder derartiger Wunden mit konzentrierter Jodlösung oder mit einer Harzmasse zu bestreichen, um die hier befindlichen Keime abzutöten bzw. festzulegen, halte ich nicht für empfehlenswert, da dies Verfahren meines Erachtens nur dann Zweck hätte, wenn man das betreffende Mittel bis unmittelbar an die Wunde heranbrächte. Hierbei wäre es aber unvermeidlich, daß Jod oder Harz in jene selbst hinein gelangten, sie anätzten oder verunreinigten.

Blutstillung.

Ein sehr wichtiges Moment bei der Wundversorgung ist die gründliche Stillung der Blutung. Diese muß stets auf das allergewissenhafteste vorgenommen werden, da die etwa sich bildenden Blutansammlungen sowohl einen vorzüglichen Nährboden für Keime abgeben, als auch mechanisch die Verklebung der Wundränder verhindern.

Welche Wunden sind keimfrei?

Was nun die weitere Versorgung der nach obiger Schilderung vorbereiteten Wunden anbetrifft, so müssen wir unterscheiden, ob wir es mit einer infizierten oder mit einer nicht infizierten, d. h. aseptischen Wunde zu tun haben. Als keimfrei können wir indessen nur diejenigen betrachten, die wir selbst zum Zwecke einer Operation unter Wahrung der strengsten Asepsis in nicht infizierten Geweben angelegt haben. Alle anderen Wunden müssen wir grundsätzlich als infizierte bezeichnen und behandeln. Nur die Schußverletzungen, auf die wir in einem späteren Kapitel noch zu sprechen kommen, machen hiervon eine gewisse Ausnahme.

Behandlung aseptischer Wunden.

Die reinen oder aseptischen Wunden haben eine große Tendenz zu schneller Verheilung. Eine Sekretion findet bei ihnen nur in ganz geringem Maße statt und die Verklebung der Wundränder tritt sehr bald ein. Angesichts dieser Verhältnisse brauchen wir keine Bedenken zu tragen, die Wunde durch die Naht zu schließen. Unsere weitere Aufgabe besteht dann nur darin, dafür Sorge zu tragen, daß keine nachträgliche Infektion eintreten kann und die Gewebe nicht durch Insulten von außen oder durch Bewegungen des Patienten gereizt oder gezerrt werden. Beides erreichen wir durch das Anlegen eines geeigneten aseptischen Verbandes.

Verband kleiner aseptischer Wunden.

Bei kleineren genähten Wunden am Rumpfe genügt es häufig, dieselben mit einer sterilen Gazekompresse zu bedecken, die mittelst kreuzweise aufgelegter Heftpflasterstreifen befestigt wird. Von mancher Seite ist auch empfohlen worden, diese Gazekompressen an den Rändern mit Kollodium (einer Lösung von Schießbaumwolle in Äther) zu bestreichen und so anzukleben. Wenn auch das erstarrte Kollodium einen guten festen Abschluß bildet, so benutzen wir es doch selten, da es

empfindliche Haut reizt und manchmal recht intensive Schmerzen hervorruft.

Verband größerer aseptischer Wunden.

Handelt es sich jedoch um größere Wunden, so bedeckt man die mit Heftpflasterstreifen festgelegte Gazekompresse auch noch mit weißer Wundwatte und legt um das Ganze einen weichen Bindenverband oder, wenn es sich um Wunden an den Extremitäten handelt, die durch Bewegungen geschädigt werden können, einen fixierenden Verband an.

Es ist eine weitverbreitete Sitte oder Unsitte, frische Schnittwunden, wie z. B. auch Säbel- und Schlägerwunden primär zu nähen. Richtig ist dies Verfahren nach unseren oben dargelegten Grundsätzen nicht; jedoch wird es von verschiedenen Seiten zur Erreichung eines besseren kosmetischen Resultates sowie einer schnelleren Heilung erwünscht. Handelt es sich hierbei lediglich um Hautverletzungen, so mag man ja schließlich einmal nachgeben und die frische Wunde gleich mit ein paar weitläufigen Nähten schließen, niemals aber tue man dies, wenn tiefer liegende Gewebe mitverletzt sind. Ebenso lehne man die primäre Naht unter allen Umständen ab, wenn die Wundränder gequetscht oder zerrissen sind. Durch das Absterben der geschädigten Gewebspartien wird in solchen Fällen meist eine lebhafte Sekretentwicklung auftreten, die einer genügenden Ableitung bedarf.

Behandlung zweifelhafter Wunden.

Haben wir also den Verdacht, daß eine Wunde infiziert sein könnte, so sehen wir von jeder Naht ab oder legen nur gerade soviel Situationsnähte an, als zur Erreichung eines erträglichen kosmetischen oder funktionellen Erfolges unbedingt nötig sind. Durch Einführen eines Tamponstreifens, wie wir dies unten schildern werden, gebe man die Möglichkeit zur Ableitung des etwa sich bildenden Wundsekretes und warte nun den Verlauf ab. Lehrt uns derselbe, daß die Wunde rein war, tritt also keine lebhaftere Sekretion in derselben sowie kein Fieber auf, so können wir nach einigen Tagen, besonders wenn es sich um die Verletzung funktionell wichtiger Organe, wie Sehnen, Nerven u. dgl., handelt, die sekundäre Naht anlegen und die Wunde nunmehr wie eine aseptische weiter behandeln.

Behandlung infizierter Wunden.

Sind wir hingegen von der Infektion einer Wunde überzeugt oder ist die letztere überhaupt erst zur Bekämpfung einer solchen und zur Entfernung des Eiters angelegt worden, so muß unser ganzes Streben darauf gerichtet sein, die Keime aus der Wunde zu entfernen und dem Sekrete den denkbar breitesten Abfluß zu sichern. Ebenso unzweckmäßig wie das Auswaschen mit desinfizierenden Lösungen ist das Anfüllen der Wunden mit Verbandstoffen, welche mit Desinfizientien imprägniert sind. Hingegen hat sich besonders durch die verdienstvollen Arbeiten *Neubers*, *Schlanges* u. a. herausgestellt, daß die Trockenheit das beste Antiseptikum ist. Schon vor 15 Jahren schrieb *Schimmelbusch*: „Es gibt gar kein Mittel, welches in einfacherer, unschädlicherer und gleichzeitig wirkungsvollerer Weise die Zersetzung der Wundsekrete im Verband verhindert als die Trockenheit, die Verdunstung der gelieferten Sekretionsprodukte.

Feuchtigkeit ist das eigentliche Lebensprinzip der niederen Keime und Trockenheit ihr größter Feind. Entzieht man dem besten Nährboden für Bakterien seinen Feuchtigkeitsgehalt, so hört das Wachstum der Organismen auf, und sorgt man in einem Okklusivverband dafür, daß Blut, Eiter und Wundsekrete eintrocknen, so ist damit die Entwicklung niederer Keime abgeschnitten." Die Entfernung des keimhaltigen Sekretes und die Austrocknung der Wunden erreicht man aber durch nichts sicherer als durch die aseptische Tamponade und Drainage. Durch die Einführung hydrophiler Stoffe wird das dünnflüssige Sekret nebst den darin enthaltenen Mikroorganismen angesogen und steigt in ihnen wie das Öl im Dochte der Lampe in die Höhe und an die Oberfläche der Wunde. Hier wiederum gelangt es in aufgelegte Gazebäusche, verbreitet sich der Fläche nach und trocknet infolge der freien Verdunstung ein. Mit dem Nachlassen der Absonderung schreitet der Austrocknungsprozeß weiter in die Tiefe und führt auch hier den Vernichtungskampf gegen die vorhandenen Eitererreger. Eine gute Saugfähigkeit und die Eigenschaft, die aufgenommene Flüssigkeit schnell wieder abzugeben, sind neben der Sterilisierbarkeit also die Hauptbedingungen, die ein Stoff erfüllen muß, der uns zur Ableitung der Sekrete aus einer Wunde dienen soll.

Allen diesen Ansprüchen genügt aber der einfache hydrophile Verbandmull in ausgedehntester Weise, und nur wenn das Wundsekret dickflüssig und flockig ist, müssen wir die Wirkung der Tamponade durch das Einlegen von Drainröhren unterstützen.

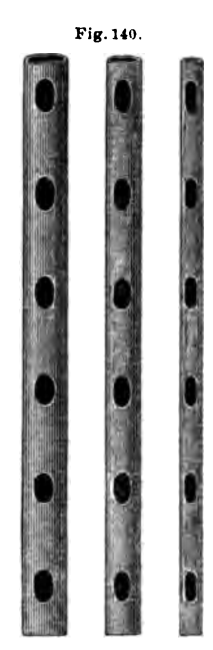
Von vielen Autoren, selbst der aseptischen Schule, wird indessen noch immer häufig die Jodoformgaze an Stelle der weißen Gaze zur Tamponade benutzt. Ich teile diese Vorliebe nicht. Die Vorzüge des Jodoforms erblicke ich in seiner spezifischen, auf mechanischem Reize beruhenden Wirkung bei der chirurgischen Behandlung der Tuberkulose und in seiner Wirkung als Blutstillungsmittel. Zur Absaugung der Wundsekrete eignet sich die Jodoformgaze meines Erachtens aber schlechter als der gewöhnliche weiße Mull. Jeder, der viel mit der ersteren gearbeitet hat, wird wissen, daß oft der Tampon hart wird, mit der Wunde eng verklebt und an seiner Oberfläche durch Verbindung mit den Sekreten eine förmliche Kruste bildet, während in der Tiefe der Wunde der Eiter sich ansammelt und keinen genügenden Abfluß findet. Hieraus erklärt sich ja auch die gute Wirkung der Jodoformgaze bei der Blutstillung, sie saugt sich eben fest, verklebt mit den Wundrändern, bildet einen festen Pfropf und läßt kein Blut mehr durch, folglich aber auch kein Wundsekret. Seit einigen Jahren verwende ich nur noch weiße, sterile Gaze zu jeder Tamponade, die der Absaugung der Wundsekrete dienen soll, und habe infolgedessen den großen Vorteil, bei eitrigen Prozessen viel seltener zum Verbandwechsel genötigt zu sein wie früher. Abgesehen von den Annehmlichkeiten, die das für den Kranken hat, bin ich überzeugt, daß ich hierdurch den Wund-

verlauf günstig beeinflusse und die Heilung beschleunige. Außerdem exponiere ich meine Patienten nicht den Gefahren der lokalen oder allgemeinen Jodoformvergiftung, spare Geld und mache weder meine Kranken noch mich selbst durch scharfe Gerüche unangenehm bemerkbar. Nur wenn es gilt, die noch nicht infizierte Umgebung gegen einen Eiterherd abzutamponieren, also etwa die freie Bauchhöhle gegen einen appendizitischen Abszeß, greife ich gerne zur Jodoformgaze, eben weil ich der Überzeugung bin, daß diese schlechter leitet als die gewöhnliche Gaze und deswegen dem Vordringen der Mikroorganismen einen gewissen Widerstand entgegensetzt, und weil ich glaube, daß die umliegenden Gewebe, in unserem Beispiele also die Därme, infolge des mechanischen Reizes, den das Jodoform ausübt, schneller miteinander verkleben und so die Abkapselung des primären Herdes eher erfolgt.

Technik der Tamponade.

Wer die Bedeutung der Tamponade versteht, für den ergibt sich die Technik eigentlich von selbst. Schon bei Gelegenheit der Blutstillung durch Tamponade haben wir gesagt, daß dieselbe so ausgeführt werden müsse, daß man weiße Gaze oder Jodoformgaze möglichst fest auf die Wunde preßt oder in die blutende Höhle stopft. Häufig wird ja die Tamponade einer Wunde gleichzeitig der Blutstillung und der Ableitung der Wundsekrete dienen sollen, besonders wenn es sich um den ersten Verband nach der Operation handelt. Im allgemeinen gilt aber der Grundsatz, Wunden, in denen sich relativ gutartige Eiterungserreger eingenistet haben, fester zu tamponieren als solche mit bösartigen Keimen progredienten Charakters. Stets aber muß man darauf Wert legen, daß der Tampon bis an die tiefste Stelle der Wunde vordringt und die letztere nach außen offen hält, sich also gewissermaßen wie ein Keil in sie hineinschiebt, dessen Spitze in der Tiefe, seine breite Basis aber nach außen liegt.

Fig. 140.



Drainröhren.

Drainage der Wunden.

Dünnflüssiges Sekret wird durch die Tamponade stets aufgesogen und abgeleitet, hingegen ist dies häufig nicht mehr der Fall, wenn das Sekret dickflüssig und flockig ist. In solchen Fällen legt man neben dem Tampon Drainröhren verschiedenen Kalibers ein, und zwar wird man hierzu bei Verwendung von Jodoformgaze häufiger genötigt sein, wie wenn man sterilen weißen Mull benutzt.

Die Drainröhren bestehen aus Weichgummi und werden genau wie die Instrumente durch Kochen sterilisiert, ihre Wände sind zur Aufnahme des Eiters mit Löchern versehen, die man entweder mit der Schere oder mit einer besonderen Zange hineingeschnitten hat (Fig. 140).

Ist die Wunde sehr tief und hat man die Drainröhren nicht bis auf den Grund derselben gelegt oder ragen sie in einen Hohlraum hinein, z. B. in die eröffnete Pleurahöhle, so muß man sie am völligen Hineingleiten verhindern. Dies geschieht dadurch, daß man eine ausgekochte Sicherheitsnadel durch das aus der Wunde ragende Ende der Röhre sticht und sie entweder mit Gazestreifen derart umwickelt, daß eine Art Ring um das Drainrohr entsteht, oder indem man einen Heftpflasterstreifen durch sie zieht, der auf der Haut festgeklebt wird. Auch kann man natürlich die Drains mit Seide an die Wundränder annähen, wovon jedoch nur in Notfällen Gebrauch zu machen ist, da hierbei die Stichkanäle stets infiziert werden. Die Drains sollen die Wundränder nur um wenige Millimeter überragen, damit sie beim Verbande nicht abgeknickt werden. Sie sollen aber auch nicht zu kurz sein, damit ihre Ausflußöffnung nicht verlegt wird.

Erweiterung der Wunden und Kontrainzision.

Trotz Tamponade und Drainage kann es vorkommen, daß der Abfluß der Sekrete aus einer Wunde kein genügender ist, sei es, weil die Ausgangsöffnung dieser im Verhältnis zu ihrer Ausdehnung in der Tiefe zu klein ist oder an einer ungünstigen Stelle liegt. In solchen Fällen müssen wir die Wunde erweitern oder an einem für den Abfluß der Sekrete vorteilhafteren Punkte eine Gegeninzision anlegen. Ebenso wie die Bäche bekanntlich nicht den Berg hinauf, sondern ins Tal hinabfließen, suchen auch die Sekrete nach der tiefstgelegenen Stelle der Wunde zu entweichen. Hier würde sich demnach also stets die günstigste Abflußöffnung befinden.

Die Gegeninzision legt man so an, daß man an der tiefsten Stelle der Wunde mit einer Kornzange in der Richtung nach der Außenfläche des Körpers hin vordringt, wobei man, wenn es sich um Muskellagen handelt, hierzu die Interstitien zwischen denselben benutzt. Fühlt man dann das Instrument unter der Haut, so schneidet man auf dasselbe ein, macht die Öffnung so groß, wie man es für richtig hält, und zieht nun mit Hilfe der hier hervorragenden Kornzange die Tampons oder Drains in die Wunde.

Auf die so versorgte Wunde wird nun Krüllgaze in genügender Menge aufgepackt, damit sich das Wundsekret in sie hineinsaugen kann. Ist sehr starke Sekretion vorhanden, oder erwartet man eine solche, so kann man aus Sparsamkeitsrücksichten über einer stärkeren Lage von Mull auch noch ein Moos- oder Holzwollkissen auflegen. Dann folgt eine Schicht weißer Watte. Diese eignet sich schlecht zur Aufnahme von Wundsekret, weswegen man sie auch nie direkt auf eine absondernde Wunde legen soll. Auch würden hierbei kleine Partikelchen kleben bleiben und so zu Verunreinigungen führen. Hingegen hat die Watte den großen Vorteil, daß sie vollkommen durchgängig für Luft und Verdunstungsprodukte ist. Infolge dieser beiden Eigenschaften ist ihre Wirkung also die, daß sie das Wundsekret nicht ohne weiteres durch den Verband nach außen durchtreten läßt, sondern es zwingt, sich in

der aufgelegten Krüllgaze und eventuell dem Moos- bzw. Holzwollkissen der Fläche nach zu verbreiten, wodurch seine Verdunstung beschleunigt wird. Außerdem dient die Watte gleichzeitig zur Polsterung und schützt die Wunde vor mechanischen Insulten. Die aufgelegten Verbandstoffe werden nun mit Hilfe eines mehr oder weniger typischen Verbandes befestigt.

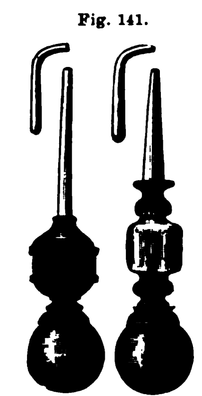
Versorgung oberflächlicher Wunden.

Salbenverbände.

Ganz oberflächliche Wunden wie Hautabschürfungen und granulierende Flächen können wir gleichfalls mit trockener steriler Gaze bedecken. Meistens aber wählen wir zu diesem Zwecke einen Salbenverband. Die hierbei verwandten Salben, die in dünner Schicht auf glatte Kompressen gestrichen werden, enthalten häufig irgend ein schwaches Antiseptikum, wie Borsäure, Zinkoxyd oder dgl. Hierin begegnen wir noch einem Überreste aus der Zeit der Antiseptik. Schon längst ist es erwiesen, daß die Desinfizientien in öliger oder fetter Lösung überhaupt ihre Wirkung vollständig einbüßen. Trotzdem werden die antiseptischen Salben emsig weiter verwandt. Allerdings ist dies weniger die Schuld der Ärzte, als diejenige des Publikums, welches eben seine „Heilsalbe“, in der etwas Besonderes drin sein muß, verlangt. Im übrigen ist die Verwendung der Salben unschädlich und wirkt subjektiv angenehm, besonders auf entzündeten und gereizten Geweben. Außerdem verhindern sie eine Verklebung der Verbandstoffe mit der Wunde und üben keinerlei Reiz aus, vorausgesetzt natürlich, daß der Salbe nicht ätzende Substanzen, wie Höllenstein, zugesetzt worden sind. Hingegen können wir derartige, einen leichten Reiz ausübende Salbenverbände überall da benutzen, wo wir uns auch der Streupulververbände bedienen, nämlich, wenn eine heilende Wunde nur schwache Granulationen hervorbringt und wir die Bildung derselben sowie die Produktion von Epithelgewebe, also die Überhäutung durch Ausübung eines Reizes beschleunigen wollen. Als Wundstreupulver sind eine Menge häufig jodhaltiger Präparate in den Handel gebracht worden, wie Xeroform, Dermatol, Airol, Kollargolzucker u. dgl. In ihrer Wirkungsweise unterscheiden sie sich nur wenig voneinander. Alle werden mit Hilfe eines siebartigen Gefäßes oder eines Pulverbläsers (Fig. 141) fein auf die Wunde gestreut, woraufhin diese mit Gazekompressen bedeckt wird.

Pulververbände.

Fig. 141.



Pulverbläser.

Feuchte Verbände.

Feuchte Verbände benutzen wir gleichfalls bei oberflächlichen Wunden, besonders wenn diese mit zähem Sekret belegt erscheinen; wir tränken dann die Gaze am besten mit physiologischer Kochsalzlösung oder auch mit einer 3% Lösung von Aluminium aceticum oder Borsäure, legen sie auf die Wunde und decken eine Schicht Watte und ein Stück impermeablen Stoffes, Gummipapier, Billrothbattist oder etwas ähnliches darüber. Hier-

durch üben wir eine mazerierende Wirkung und erzielen infolgedessen eine Lösung der zähen Sekrete.

Verbandwechsel. Wann und wie oft wir während der weiteren Behandlung den Verbandwechsel einer Wunde vornehmen, hängt ganz von deren Charakter und ihrem Heilungsverlaufe ab.

Es braucht jedoch wohl nicht besonders betont zu werden, daß alle hierbei nötigen Manipulationen unter derselben strengen Wahrung der aseptischen Kautelen vorgenommen werden müssen, wie diejenigen bei einer Operation. Nur in betreff der Händedesinfektion dürfen geübte und beschäftigte Chirurgen insofern von der Regel abweichen, als sie zur Schonung ihrer Hände (vgl. S. 39) die Verwendung von Alkohol und Sublimat beiseite lassen können. Tut man dies jedoch, so muß man seiner Sache sehr sicher sein und weder die Wunde noch die Verbandstoffe mit den Fingern berühren. Hierzu dürfen nur stets frisch ausgekochte Instrumente benutzt werden.

Aseptische Wunden. Bei aseptischen genähten Wunden entfernt man nach 6—8 Tagen die Nähte und bedeckt, wenn die Heilung primär, d. h. ohne jede Eiterung erfolgt ist, die Nahtstelle noch auf 2—3 Tage mit einer durch Heftpflasterstreifen befestigten sterilen Gazekompresse, um eine nachträgliche Infektion der Stichkanäle zu verhindern. Nach Ablauf dieser Frist wird jeder Verband weggelassen, vorausgesetzt, daß nicht eine längere Fixation des betreffenden Körperteiles erforderlich ist, um den in der Tiefe vereinigten Geweben, wie Sehnen, Nerven, Knochen u. dgl. Zeit zur festen Verheilung zu lassen. Auf das Nähere hierüber kommen wir noch in den betreffenden Artikeln zurück.

Als aseptische behandelte, aber infizierte Wunden. Haben wir uns jedoch über die Reinheit einer Wunde getäuscht, oder haben wir am Ende selbst durch mangelhafte Asepsis die Infektion derselben verschuldet, sie aber trotzdem wie eine aseptische behandelt, so werden sich die Folgen hiervon bald bemerkbar machen, indem bei leichter Infektion der Patient über Unbehagen und Brennen in der Wunde klagt, während gleichzeitig seine Körpertemperatur leicht steigt. Ist hingegen die Infektion eine schwere, so stellen sich heftige Schmerzen, Übelkeit, Pulsbeschleunigung und steiles, rasches Ansteigen der Körpertemperatur ein. Treten derartige Erscheinungen auf, so muß der Verband unter allen Umständen entfernt und die Wunde revidiert werden. Ist hier alles in Ordnung, was dann der Fall sein kann, wenn die eben genannten Symptome die Folge einer anderen bis dahin nicht erkannten Erkrankung sind, so legen wir, ohne das Geringste an der Wunde vorzunehmen, gleich wieder unseren aseptischen Verband an. Entdecken wir jedoch bei unserer Revision eine leichte Rötung der Wundränder oder der Stichkanäle, aus deren einem oder anderem vielleicht ein kleines Tröpfchen Eiter quillt, so können wir uns noch exspektativ verhalten, nachdem wir den oder die infizierten Fäden entfernt haben. Nach 1—2 Tagen sehen wir noch einmal nach, entfernen eventuell noch einen Faden, der sich nicht als ganz einwandfrei gezeigt hat,

ändern aber sonst nichts Wesentliches an unserem Heilplan. Ist dagegen die Wunde gerötet, am Ende gar mit ihrer Umgebung mehr oder weniger aufgetrieben, oder entleert sich eitriges Sekret zwischen den Nahtstellen, so müssen so viel Nähte entfernt und die etwa schon vorhandenen Verklebungen soweit gelöst werden, daß ein völlig freier Abfluß der Wundprodukte gesichert ist. Bei schwerer Infektion kann es erforderlich sein, die ganze Nahtlinie zu lösen, die Wunde zu erweitern oder an einer für den Eiterabfluß günstiger gelegenen Stelle eine Gegeninzision zu machen. Die Weiterbehandlung einer derartigen Wunde, die natürlich tamponiert und drainiert wird, entspricht vollständig derjenigen einer von Anfang an infizierten.

Nachbehandlung infizierter Wunden.

Infizierte Wunden bedürfen einer längeren Nachbehandlung und eines häufigeren Verbandwechsels, doch kann auch hier vor einer unnützen Polypragmasie nicht genug gewarnt werden.

Behandlung der Wundumgebung.

Die oben auf eine Wunde aufgepackte Gaze müssen wir entfernen und durch neue ersetzen, sowie sie mit Wundsekret so stark durchtränkt ist, daß sie entweder überhaupt keines mehr aufnehmen kann, oder dies wenigstens nicht so rasch und leicht besorgt, als es im Interesse der Heilung unbedingt nötig ist. Mit der Trockenhaltung dieser Gazeschichten verbinden wir auch gleichzeitig eine nötige Pflege der die Wunde umgebenden Haut, da diese, wenn andauernd feuchtes Wundsekret auf ihr lagert, zu Entzündungen und Ekzemen neigt. Bei jedesmaligem Verbandwechsel nehmen wir daher auch eine Reinigung der Wundumgebung vor, indem wir, während die Wunde selbst mit einer sterilen Kompresse bedeckt wird, die Haut um sie herum mit Tupfern, die in Wasserstoffsuperoxyd oder Sublimat und solchen, die in Äther oder Benzin getaucht sind, abwischen. Durch die Benutzung der letzteren beiden Flüssigkeiten lösen und entfernen wir die auf der Haut lagernden Fette, während das Sublimat und das Wasserstoffsuperoxyd mechanisch reinigend und desinfizierend wirken. Bemerken wir beim Verbandwechsel eine leichte Reizung der Haut, so tun wir gut, diese letztere, um sie gegen die weiteren schädlichen Einwirkungen der Wundsekrete zu schützen, mit Salbe zu bestreichen, die aber bei jedesmaligem Verbandwechsel wieder entfernt und erneuert werden muß, da sie sonst infolge Ranzigwerdens gleichfalls irritierend wirkt. An Körperstellen, an denen der Patient stark transpiriert, wie die Leistenbeuge, die Achselhöhle usw., tritt auch allein schon durch den Reiz, den der Schweiß ausübt, ein Wundsein unter dem Verbande auf. Es empfiehlt sich daher, hier etwas sterilisiertes Talkum aufzupulvern.

Wechsel der Tamponade.

Der Wechsel der Tamponade richtet sich nach der Intensität der Eiterung und der Virulenz der Bakterien, soweit diese ihren Ausdruck in Steigerungen der Körpertemperatur des Kranken findet. Je häufiger man einen frischen, trockenen Tampon in eine Wunde einführt, desto energischer wird durch ihn natürlich die Absaugung und Fortleitung der Sekrete bewerkstelligt. Das wäre nun also sehr schön,

wenn nicht durch das Entfernen des alten und das Einführen des neuen Tampons jedesmal wieder so und so viel kleinere und kleinste Lymph- und Blutgefäße, die schon verklebt waren, wieder aufgerissen und so dem Eindringen von Infektionsstoffen wieder zugänglich gemacht würden. Hieraus erklärt sich auch die manchmal selbst bei günstigem Verlaufe der Erkrankung in unmittelbarem Anschluß an den Verbandwechsel auftretende, aber bald wieder zurückgehende Temperatursteigerung. In Praxi verfahren wir daher meist nach folgendem Grundsatze: Hat die Infektion einen progredienten Charakter und war dieselbe mit nennenswerten Temperatursteigerungen verbunden oder bestehen Fiebererscheinungen, selbst leichteren Grades auch nach genügender Freilegung des Infektionsherdes, Tamponade und Drainage weiterhin noch fort, so ist ein häufigerer Tamponwechsel erforderlich. Und zwar nimmt man denselben je nach der Temperaturkurve und der Menge der Absonderung täglich oder jeden zweiten Tag vor. Handelt es sich dagegen um eine Eiterung gutartigen, nicht progredienten Charakters und verhältnismäßig geringer Intensität, so genügt ein zweimal wöchentlicher Tamponwechsel in der Regel vollständig.

Die Schmerzen, welche bei Entfernung der Tampons entstehen, kann man durch Benutzung von Wasserstoffsuperoxyd H_2O_2 vermeiden oder lindern. Hämoglobin und Fibrin haben nämlich die Eigenschaft, das Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und freien Sauerstoff unter lebhafter Schaumentwicklung zu zerlegen. Dieser Vorgang tritt also auch in Erscheinung, wenn man auf einen in einer Wunde befindlichen Tampon Wasserstoffsuperoxyd gießt; hier wird durch Gas- bzw. Schaumentwicklung die Gaze allenthalben sanft von den Geweben abgehoben. Um aber diese Flüssigkeit auch in die Tiefe einer Wunde bringen zu können, habe ich mir als Ansätze für eine gewöhnliche 50 cm^3 fassende, auskochbare Spritze gerade und gebogene, aber vorn ganz stumpfe Kanülen machen lassen, mit denen ich, nachdem der Tampon sich durch Aufschütten von Wasserstoffsuperoxyd an der Oberfläche gelöst hat, ganz allmählich und ohne die geringsten Nebenverletzungen zu machen, neben ihm in die Tiefe dringen kann. Auf diese Weise gelingt bei genügender Geduld und Ruhe die Entfernung der Tampons meist völlig schmerzlos. Die einzige Unbequemlichkeit hierbei ist die, daß infolge der starken Schaumbildung die Übersicht über die Wunde erschwert wird. Man muß daher die letztere, wenn es sich um eine genaue Inspizierung handelt, austupfen oder mit steriler, physiologischer Kochsalzlösung ausspülen.

Sind schon Heilungsvorgänge in der Wunde bemerkbar, die sich durch das Aufschießen von Granulationen zu erkennen geben, so genügt stets ein zweimal wöchentlicher Verbandwechsel. Bei dieser Gelegenheit läßt man, wenn es sich um Wunden an den Extremitäten handelt, diese in lauwarmem Seifenwasser abbaden.

Auch das Wiedereinführen des neuen Tampons soll so schonend wie irgend möglich vorgenommen werden. Stets aber muß derselbe bis

in die äußersten Winkel der Wunde ragen und die letztere nach außen zu offen halten (vgl. S. 143). Überhaupt muß man dafür Sorge tragen, daß jede Wunde von der Tiefe nach oben zu ausheilt, daß sie sich also nicht etwa in ihren oberen Schichten schneller schließt als in ihren unteren. Passiert dies doch und findet in der Tiefe noch Sekretion statt, so entstehen die Fisteln, welche die Heilung verzögern und oft zu erneuten Eingriffen zwingen.

Wechsel der Drains.

Dasselbe was über den Wechsel der Tampons gesagt worden ist, gilt auch von demjenigen der Drains. Durch Gerinnungsvorgänge verstopfen dieselben sich leicht und müssen daher bei jedesmaligem Verbandwechsel in Sublimat- oder Wasserstoffsuperoxydlösung ausgespült werden. Hierzu sind sie aber stets aus der Wunde zu entfernen, nicht etwa in situ durchzuspülen. Mit dem Fortschreiten des Heilungsprozesses wird das Drainrohr allmählich immer mehr gekürzt, so daß sich die Wunde in der Tiefe schließen kann.

Nachbehandlung oberflächlicher Wunden.

Ist endlich eine Wunde in der Tiefe ausgeheilt, so bleiben Tamponade und Drainage weg; wir behandeln dieselbe dann als eine oberflächliche weiter. Wie wir schon zeigten, kann man dies auch unter Benutzung von Salben-, Pulver- und feuchten Verbänden tun. Die letzteren müssen natürlich häufiger, mindestens täglich gewechselt werden, da sie sonst austrocknen und dann eben nicht mehr als feuchte Verbände wirken. Salben- und Pulververbände braucht man indessen in der Regel nur etwa zweimal wöchentlich zu erneuern, wenn die Sekretion nicht eine allzu starke ist. Nie vergesse man während des Verbandes granulierender Wunden an den Extremitäten das lauwarme Seifenwasserbad.

Wuchern der Granulationen.

Wuchern die Granulationen zu üppig, so daß sie pilzartig den freien epithelialen Saum der Haut überragen, so zerstört man sie durch Bestreichen (Tuschieren) mit einem Höllensteinstift oder trägt sie mit einer Schere ab. In Laienkreisen ist diese harmlose Bildung unter dem Namen „wildes Fleisch“ mit Unrecht sehr gefürchtet, wahrscheinlich infolge von Verwechslung mit ähnlich aussehenden Karzinomen.

Schwäche der Granulationen.

In anderen Fällen werden die Granulationen graurötlich, sehen schlaff und welk aus und scheinen überhaupt nicht mehr zu wachsen. Dies beobachten wir besonders bei schwächlichen, sehr heruntergekommenen Kranken. Neben einer geeigneten roborierenden Allgemeinbehandlung empfiehlt sich auch hier das Tuschieren der Granulationen mit dem Höllensteinstift oder das Bedecken derselben mit einer 2—3% Höllensteinsalbe (Argenti nitrici 0·5, Balsami peruv. 1·0, Vaseline 20·0). Auch das Naphthalan, ein Derivat des Steinkohlenteeres, wirkt als Salbe aufgetragen leicht reizend und eignet sich daher vorzüglich zur Behandlung derartiger Granulationsanomalien.

Fibrinbelag der Granulationen.

Sehen endlich einmal die Granulationen schmierig belegt aus und sind sie stellenweise mit dünnen, grauen Fibrinschichten bedeckt, so empfiehlt sich die Anwendung feuchter Verbände. Ich benutze hierzu

mit Vorliebe die physiologische Kochsalzlösung, mit der ich Kompressen tränke und diese auf die Wunde lege. Der Verbandwechsel muß mindestens täglich einmal vorgenommen werden. Unter dieser Behandlung reinigen sich die Granulationen meist sehr rasch.

Suspension und Schienung bei Extremitätenwunden.

Was endlich die Suspension bzw. Hochlagerung und Schienung der mit infizierten Wunden behafteten Extremitäten anbetrifft, so wird die erstere in der Regel nur solange angewandt, als wir ein Fortschreiten der Infektion noch fürchten oder der Patient über Schmerzen klagt. Auch die Schienung soll nicht allzulange fortgesetzt werden, damit die Gelenke nicht versteifen und die Muskeln nicht der Inaktivitätsatrophie verfallen. Man läßt die Schienung daher meist gleichzeitig mit der Tamponade und Drainage weg. Damit aber bei den nunmehr möglichen Bewegungen der erkrankten Extremität die Wunde durch das Reiben der Verbandstoffe nicht gereizt und gezerrt wird, befestigt man die letzteren am besten mit ein paar Heftpflasterstreifen, bevor man den Bindenverband anlegt.

Behandlung heilender Wunden durch Bäder, aktive und passive Bewegungen.

Gleichzeitig mit der oben erwähnten Badebehandlung läßt man den Patienten mit aktiven Bewegungen der erkrankten Extremität beginnen, die er während des Badens ausführt. Später, wenn nur noch eine oberflächliche granulierende Wunde vorhanden ist, geht man vorsichtig zur Massage über. Doch dürfen hierdurch natürlich nicht allzu heftige Schmerzen oder gar stärkere Blutungen hervorgerufen werden.

B. Typische Verbände.

Zur Ausführung sowohl des Wund- als auch des Kompressionsverbandes dienen uns weiche Binden aus Mull und Kambrik (s. S. 28). Elastische Binden aus Gummistoff, gewirktem Trikot, Flanell oder Krepp verwenden wir dagegen meist in solchen Fällen, in denen wir dem Patienten selbst die häufigere Erneuerung seines Kompressionsverbandes überlassen wollen.

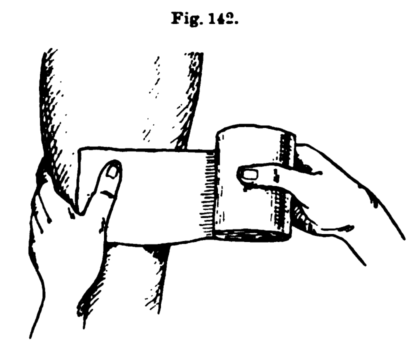
Die Zweckmäßigkeit und Schönheit des angelegten Verbandes hängt natürlich von der Erfahrung und Übung des betreffenden Arztes ab. Die Grundregeln jedoch, auf denen sich unsere ganze Verbandtechnik aufbaut, sowie eine Reihe von typischen Verbänden muß er unter allen Umständen beherrschen.

Fascia circularis und Dolabra currens.

Zum Anlegen einer Binde wird von ihr ein etwa handbreites Ende abgewickelt und dieses nun mit dem Daumen oder Zeigefinger der linken Hand auf dem zu verbindenden Körperteil fixiert, während der sogenannte Bindenkopf, d. h. der noch aufgewickelte Teil, so mit der rechten Hand ergriffen wird, daß er nach oben gerichtet ist (Fig. 142). Die erste Bindentour wird nun von links nach rechts zirkulär umgelegt und damit sie fest liegt, gleich von der zweiten vollständig gedeckt, die nachfolgenden hingegen bedecken die vorhergehende immer nur zu einem Drittel oder zur Hälfte. Die einzelne derartige Bindentour trägt

den Namen Fascia circularis und durch dachziegelförmiges Aneinanderfügen einer Mehrzahl derselben entsteht ein Verband, den wir Dolabra currens nennen (Fig. 143 *a*).

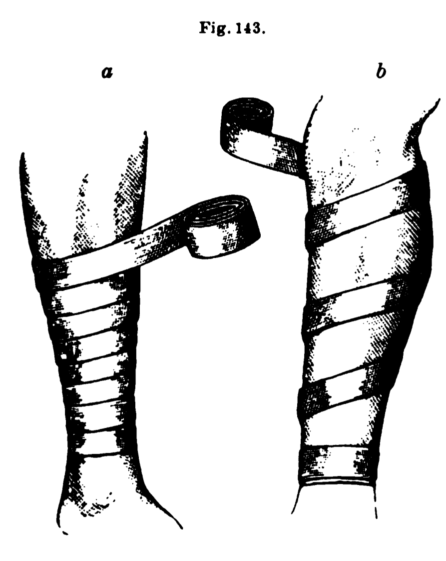
Fig. 142.



Anlegen der Binde.

Dolabra serpens. Will man größere Mengen von Verbandstoffen auf eine längere Strecke hin schnell befestigen, damit sie sich nicht verschieben, so umgibt man den betreffenden Teil mit weit voneinander abstehenden Schlangentouren, der Dolabra serpens (Fig. 143 *b*) und beginnt dann erst wieder von unten anfangend die vollständige Umwicklung.

Fig. 143.

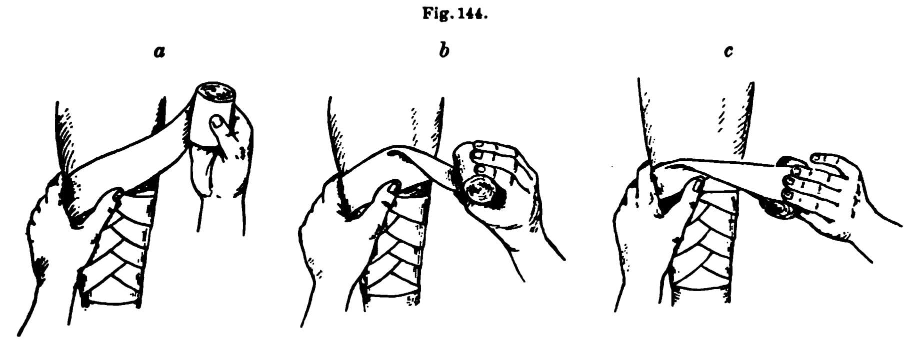


a Dolabra currens, *b* Dolabra serpens.

Dolabra reversa. Da aber z. B. unsere Extremitäten nicht gleich starke Rohre darstellen, sondern dünnere und dickere Partien miteinander abwechseln, so würde eine Binde, die man hier einfach in Kreistouren anlegen wollte, an einzelnen Stellen ihres unteren oder oberen Randes abstehen und keinen ordentlichen Abschluß nach außen hin bilden. Um dies zu vermeiden, muß man an Stellen, an denen eine dünnere Partie in eine dickere oder umgekehrt übergeht, den sogenannten Umschlag oder das Renversé anbringen; es entsteht hierdurch die Dolabra reversa. Die Herstellung ist folgende: Die Binde wird etwa handbreit abgerollt und der mit der rechten Hand gefaßte Bindenkopf so gehalten, daß die Innenfläche der Hand dem Auge des Arztes zugewandt, während die Rückseite abgewandt ist (Pronationsstellung, Fig. 144 *a*). Nun wird mit dem Daumen der linken Hand die Stelle der Binde auf den Körper fixiert, an der das Renversé angelegt werden soll. Hierauf führt man, während die Binde zwischen Bindenkopf und fixierendem Daumen ganz locker gelassen wird, eine halbe Drehung der rechten Hand aus, so daß nun der Handrücken dem Auge des Arztes zugewandt, der Handteller abgewandt ist (Supinationsstellung, Fig. 144 *b*) und zieht die Binde an (Fig. 144 *c*). Falten dürfen mit Ausnahme der einen am Umschlage hierbei nicht entstehen. Das Herstellen guter Renversés ist Übungssache

und macht dem Anfänger meist Schwierigkeiten, hauptsächlich weil er gewöhnlich entweder die Binde zu weit abwickelt oder sie während des Umlegens zu fest anzieht.

Fig. 144.



Herstellen der Dolabra reversa.

Spica und Testudo.

Während also die Touren der Dolabra in gleicher Richtung verlaufend den zu verbindenden Körperteil umgeben, kreuzen sich bei der Spica und Testudo dieselben, so daß die Figur einer 8 entsteht (Achtertouren). Die beiden letzten Verbandarten sind für die Bedeckung der Gelenke typisch.

Spica ascendens und descendens.

Die Spica beginnt, um Halt zu bekommen, mit einer Kreistour, setzt sich in einigen sich zum Teil deckenden, das Gelenk umgebenden Achtertouren fort und endet wiederum in einer Kreistour, welche die erste deckt. Steigen die Achtertouren von oben nach unten, so spricht man von einer Spica descendens, steigen sie von unten nach oben, von einer Spica ascendens.

Testudo inversa und reversa.

Die Testudo umgibt das Gelenk gleichfalls mit Achtertouren, die sich gegenseitig zum Teil decken. Beginnt sie mit einer Zirkeltour um das Gelenk und breitet sie sich vom Zentrum nach der Peripherie zu aus, so nennt man dies eine Testudo reversa, ist das Gegenteil der Fall und endet sie mit der Zirkeltour um das Gelenk, so ist dies die Testudo inversa.

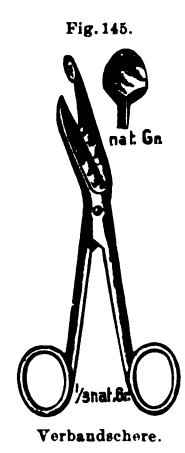
Alle diese eben geschilderten grundlegenden Bindentouren kann man an beliebigen sich eignenden Körperteilen anlegen und durch Kombination derselben die verschiedensten Verbände herstellen. Stets ist aber darauf zu achten, daß ein Verband weder drückt, noch kneift. Auch Stauungen sind sorgsam zu vermeiden. Infolgedessen muß an den Extremitäten jeder Verband in der Richtung von der Peripherie nach dem Zentrum des Körpers zu sich aufbauen, nie umgekehrt. Handelt es sich beispielsweise um die Einwicklung eines ganzen Armes, so hätte der Verband an den Fingerspitzen zu beginnen und nach oben anzusteigen; begönne man ihn an der Schulter und ließe man ihn nach abwärts verlaufen, so wäre dies ein grober Fehler.

Wie der Anfang eines Verbandes wird auch das Ende durch zwei sich deckende Touren hergestellt. Die Befestigung geschieht mittelst einer Sicherheitsnadel oder indem man das Bindenende der Länge nach ein Stück einreißt, die beiden so entstandenen Zipfel miteinander verknotet, sie dann um den verbundenen Körperteil herumschlingt und abermals knotet. Auch kann man den Verband mit einer Lage von Stärkebinden umgeben, die naß angelegt, beim Trocknen verkleben.

Abnehmen der Binden.

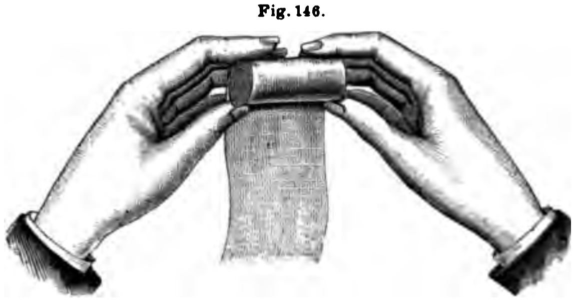
Beim Abnehmen der Binden verfährt man folgendermaßen: Appretierte Gaze- und weiße Mullbinden werden einfach mit der Verbandschere (Fig. 145) zerschnitten, da sie sich nicht mehr verwenden lassen.

Fig. 145.



Verbandschere.

Fig. 146.



Aufrollen einer Binde.

Es wird also am besten gleich der ganze Verband der Länge nach geöffnet. Kambrik-, Flanell-, Trikot-, Kreppbinden u. dgl., die sich gewaschen oder ungewaschen mehrmals wieder verwenden lassen, werden hingegen abgewickelt, und zwar in umgekehrter Richtung wie man sie angelegt hat, wobei man den abgewickelten und zusammengeknüllten Teil aus einer Hand in die andere wirft. Kann man die abgenommene Binde dann nicht mit Hilfe einer Wickelmaschine (cf. S. 28) wieder aufwickeln, so muß man dies mit der Hand in folgender Weise tun: Man legt die Binde an einem Ende mehrfach zusammen, so daß ein kleines Röllchen entsteht, dieses rollt man dann zwischen den beiden Daumen einerseits und dem 2., 3., eventuell 4. Finger beider Hände andrerseits so auf, daß das aufzurollende Bindenende nach oben liegt und der Kopf sich nach unten hin bildet (Fig. 146). Natürlich kann man dies auch auf andere Weise tun. Ich finde es so nur am bequemsten.

Die Funda oder Schleuderbinde endlich stellt man her, indem man ein Stück Binde von beiden Seiten her soweit einreißt, daß nur in der Mitte eine Partie zusammenbleibt. Diese letztere wird auf den zu bedeckenden Körperteil gelegt, während die entstandenen vier Enden in geeigneter Weise (s. weiter unten) zur Befestigung des Verbandes dienen.

Das Anlegen der typischen Verbände an den einzelnen Körperteilen gestaltet sich folgendermaßen:

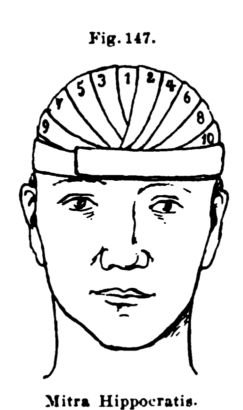
Typische Verbände des Kopfes.

Mitra Hippocratis.

1. Mitra Hippocratis. Das Bindenende wird auf der Stirn mit dem Daumen der linken Hand fixiert, während die rechte den Bindenkopf nach rechts um Stirn und tiefste Stelle des Hinterkopfes herum wieder zum betreffenden Daumen zurückführt. Dieser letztere fixiert nun abermals die Binde und die rechte Hand, legt hier auf der Mitte der Stirn ein rechtwinkeliges Renversé, so daß nunmehr die Binde mitten über den Scheitel nach der mittelsten und tiefsten Stelle des Hinterkopfes läuft. Hier wird wiederum ein Renversé gelegt, welches die Binde als Zirkeltour wieder um den Kopf bis zur Mitte des Hinterkopfes zurückleitet. Nun wird hinten abermals durch ein Renversé die Binde umgeschlagen und sagittal so über den Kopf nach der Mitte der Stirn geführt, daß die erste hier angelegte Tour etwa zur Hälfte bedeckt wird. Es folgt hier ein Renversé und eine Zirkeltour, welche wieder den Kopf umgibt. Von neuem wird an der Stirn die Binde umgeschlagen und nun nach der anderen Seite der ersten Sagittaltour eine dritte angelegt, die zum Hinterkopf läuft. Dann abermals Zirkeltour und hierauf vierte Tour nach vorn zur Stirn. So fährt man fort, bis der ganze Kopf bedeckt ist, indem man die Sagittaltouren abwechselnd bald links, bald rechts von der Mitte über den Kopf ziehen und ebenso bald von der Stirn, bald vom Hinterhaupt ihren Ausgang nehmen läßt. Dabei wird jedes Renversé durch eine Zirkeltour gedeckt (Fig. 147).[1])

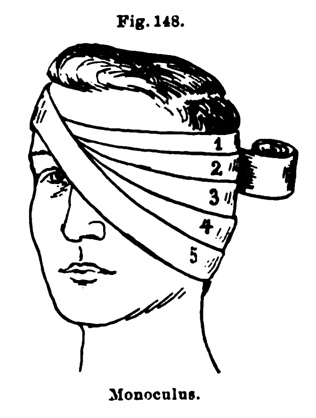
2. Monoculus und Binoculus. An eine Zirkeltour um Stirn und tiefste Stelle des Hinterkopfes schließen sich einander zur Hälfte deckende, immer schräger nach abwärts ziehende Touren (Fig. 148). Hat man die eine Seite des Gesichtes in dieser Art bedeckt, und verfährt man auf der anderen genau ebenso, so ist der Binoculus fertig. Nach Belieben kann man hierbei die Touren auch abwechselnd bald über das linke, bald über das rechte Auge legen.

Fig. 147.



Mitra Hippocratis.

Fig. 148.



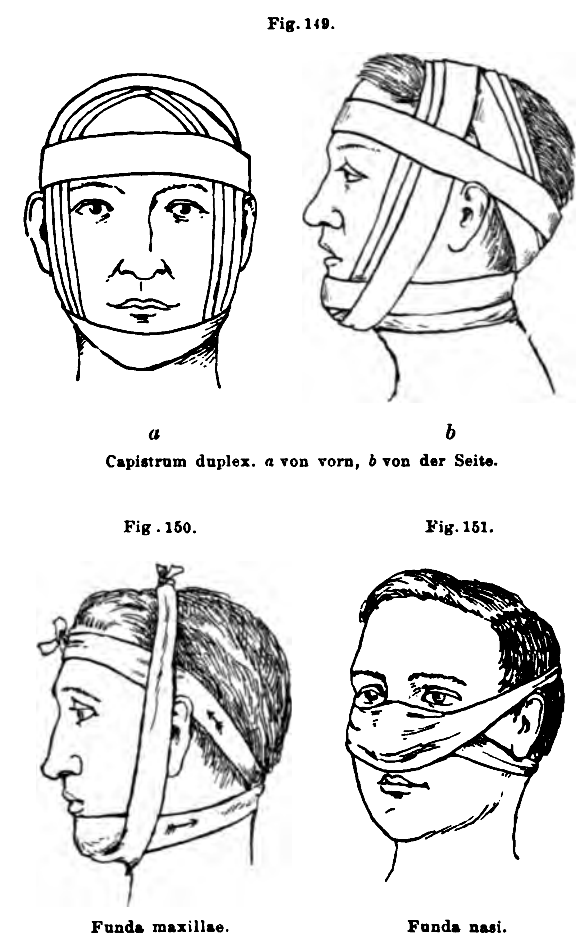
Monoculus.

Capistrum duplex und simplex.

3. Capistrum duplex und simplex. Das erstere wird folgendermaßen angelegt: Man beginnt auf der Mitte des Scheitels und geht vor

[1]) Diese eben geschilderte Mitra führe ich stets als typische aus. Die eigentliche Mitra Hippocratis, zu deren Anlegung eine zweiköpfige Binde erforderlich ist, hat nur noch eine historische Bedeutung.

dem linken Ohr abwärts unter dem Kinn herum, vor dem rechten Ohr wieder nach oben zum Ausgangspunkt zurück. Von hier auf der linken Kopfseite nach hinten, unter dem Hinterkopf herum, an der rechten Seite des Halses vorbei, unter dem Kinn herum und vor dem linken Ohr nach aufwärts zum Scheitel. In gleicher Weise wird nun auf der anderen Kopfseite verfahren. Einige Kreistouren um Stirn und Hinterkopf, sowie Kinn und Hinterkopf, beenden den Verband (Fig. 149). Das gänzlich veraltete Capistrum simplex wird ähnlich angelegt, nur hat es an der einen Seite eine einfache Tour, während das Capistrum duplex auf beiden Seiten mehrere Touren aufweist.


Fig. 149.

a b

Capistrum duplex. a von vorn, b von der Seite.

Fig. 150. Funda maxillae.

Fig. 151. Funda nasi.

Funda maxillae.

4. Funda maxillae. Eine etwa 125 *cm* lange und 15 *cm* breite Binde wird beiderseits soweit der Länge nach eingerissen, daß in der Mitte ein etwa 15 *cm* langes Stück ganz bleibt. Dieses Mittelstück wird auf das Kinn gelegt, woraufhin die oberen Bindenenden beiderseits um den Nacken herum zur Stirn und die unteren vor den Ohren herauf zum Scheitel geführt werden. Auf der Stirn bzw. dem Scheitel werden dann die Bindenenden verknotet (Fig. 150).

Funda nasi.

5. Funda nasi. Dieser Verband wird analog dem vorigen angelegt. Das Nähere ergibt sich aus der Abbildung (Fig. 151). Natürlich kann das verwandte Bindenstück entsprechend kürzer und schmäler sein.

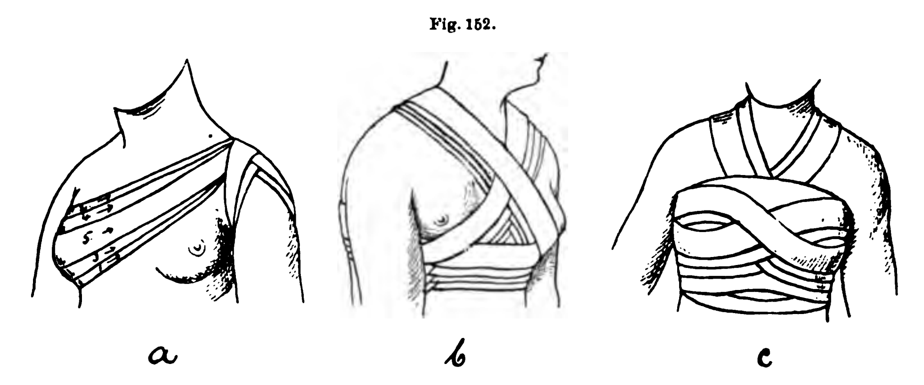
Typische Verbände der weiblichen Brust.

Suspensorium mammae simplex und duplex.

Suspensorium mammae simplex und duplex. Bei ersterem wird die Binde von der entsprechenden Achselhöhle her, unter der Mamma herum über die Schulter der anderen Seite und nun durch die Achselhöhle

hindurch wieder auf die gleiche Schulter zurückgeführt; dann über den Rücken an der Thoraxseite herum, wieder unter der bzw. über die zu bedeckende Mamma nach der anderen Schulter und so fort, bald die untere, bald die obere Seite der Brust bedeckend und sich der Mitte nähernd, bis eine Mitteltour den Verband völlig schließt (Fig. 152*a*). Das Suspensorium duplex beginnt mit einer Zirkeltour um die Brust unterhalb der beiden Mammae. Dann folgt eine Tour, die unter der linken Mamma herum nach der rechten Schulter zieht und von dieser über den Rücken wieder unter der linken Mamma und der rechten herum, abermals über den Rücken nach der linken Schulter usf. (Fig. 152*b*). Fügt man dem eben beschriebenen Suspensorium duplex noch Achtertouren hinzu, welche abwechselnd von der unteren Hälfte der linken Mamma nach der oberen der rechten und umgekehrt verlaufen und sich hierbei in der Mitte der Brust kreuzen, so hat man einen vollständigen Deckverband für beide Mammae (Fig. 152*c*). Durch Anlegen eines Suspen-

Fig. 152.



a Suspensorium mammae simplex, *b* Suspensorium mammae duplex, *c* Deckverband für beide Mammae.

sorium mammae simplex auf beiden Seiten entsteht natürlich auch ein Suspensorium mammae duplex.

Typische Verbände der Schulter.[1])

Spica humeri ascendens.

1. Spica humeri ascendens. Die Spica humeri ascendens beginnt mit einer Zirkeltour um den Oberarm. Dann läuft die Binde über die Schulter und die Brust, nach der Achselhöhle der gesunden Seite. Von hier zurück über den Rücken und den Oberarm der kranken Seite und um diesen herum wie die vorhergehende Tour, indem allmählich nach

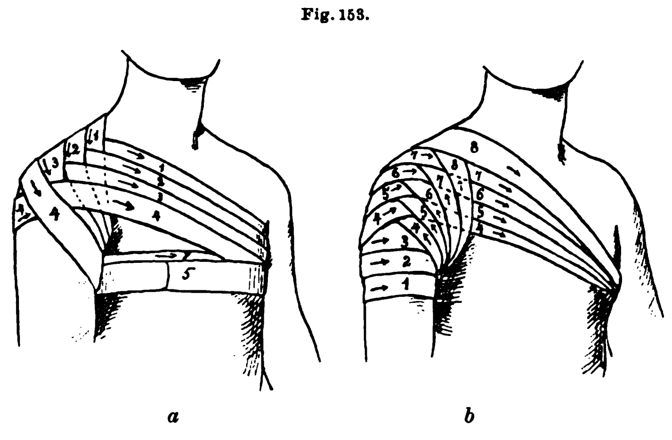
[1]) Die Verbände an den Extremitäten sind stets für die rechte Seite geschildert worden, für die linke Seite gelten indessen nur insoweit Abweichungen, als an Stelle der Worte Brust und Bauch „Rücken“ zu setzen ist und umgekehrt, an Stelle des Wortes Radialseite „Ulnarseite“ und umgekehrt.

oben ansteigend eine Lage die vorhergehende immer zur Hälfte deckt. Den Abschluß bildet eine Zirkeltour um den Oberarm (Fig. 153 *b*).

Spica humeri descendens.

2. Gerade in umgekehrter Weise wird die Spica descendens angelegt. Diese beginnt mit einer Zirkeltour um die Brust, der eine Tour von der gesunden Achselhöhle über den Rücken und die kranke Schulter durch die Achselhöhle um den Oberarm herum und über die gleiche Schulter wieder zurück nach der gesunden Achselhöhle folgt. Hier schließt eine Zirkeltour um die Brust den Verband ab (Fig. 153 *a*).

Fig. 153.



Spica humeri. *a* descendens, *b* ascendens.

Desaults Verband.

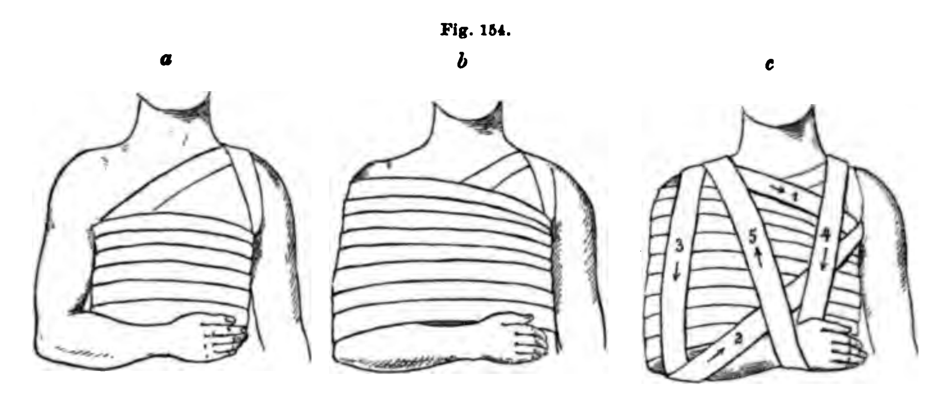
3. *Desaults* Verband. Fixation eines keilförmigen Kissens mit der Basis nach oben in die Achselhöhle der verletzten Seite durch eine von jenem aus über die Brust bzw. den Rücken nach der gesunden Schulter und um diese herum auf dem entgegengesetzten Wege wieder zurück nach dem Kissen verlaufende Tour. Hierauf Umwicklung des Thorax mit Zirkeltouren (Fig. 154 *a*). Dann Fixation des Oberarmes gegen den Thorax mit Zirkeltouren von der Schulter bis zum Ellenbogen (Fig. 154 *b*). Endlich führt man die Binde von der gesunden Achselhöhle über die Brust bzw. den Rücken zur kranken Schulter. Von hier senkrecht nach abwärts zum Ellenbogen und unter diesen herum, schräg über die Brust, wieder zur gesunden Achselhöhle. Nun über den Rücken nach der kranken Schulter und über diese vorn senkrecht herab zum Ellenbogen; um diesen herum, quer über den Rücken zur gesunden Schulter über diese herab zum Handgelenk und von ihm nach oben zur kranken Schulter, wo die Binde befestigt wird (Fig. 154 *c*).

Sayres Heftpflasterverband.

4. *Sayre*scher Heftpflasterverband. Der Verband dient zur Fixation bei Schlüsselbeinfrakturen und wird mit etwa 4—5 *cm* breiten Heftpflasterstreifen angelegt. Den ersten Streifen klebt man etwa an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel des Oberarmes rings um diesen herum fest und führt ihn dann um den Rücken und unter der

gesunden Achselhöhle nach vorne durch. Hier endet er unterhalb der

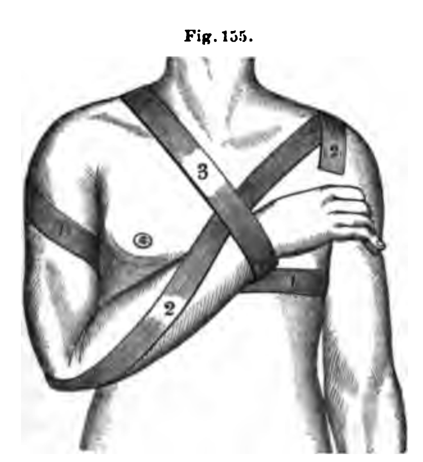
Fig. 154.



Desaults Verband.

Brustwarze. Er soll die Schulter kräftig nach hinten ziehen und den Oberarm nach auswärts rotieren. Der zweite Streifen läuft von der gesunden Schulter schräg über die Brust, um das rechtwinklig gebeugte Ellenbogengelenk herum, schräg über den Rücken zu seinem Ausgangspunkt zurück. Dieser Streifen soll die Schulter heben. Der dritte Streifen endlich wird mit seinem Anfange direkt auf die Frakturstelle aufgeklebt, läuft vorn am Thorax nach abwärts, umgibt das Handgelenk, schlägt sich dann um und läuft zur Frakturstelle zurück. Er soll den Vorderarm stützen und auf die Frakturstücke einen Druck ausüben (Fig. 155).

Fig. 155.



*Sayre*scher Heftpflasterverband.

Typische Verbände des Ellenbogens.

Testudo cubiti inversa und reversa.

1. Testudo cubiti inversa. Bei leicht gebeugtem Ellenbogengelenk legt man eine Zirkeltour um den Vorderarm etwa handbreit unterhalb des Gelenkes. Von hier führt man die Binde an der Beugeseite entlang zum Oberarm, umgeht diesen an seiner äußeren Seite und zieht die letzte Tour kreuzend wieder herunter zum Unterarm. So hat man um das Ellenbogengelenk eine Achtertour hergestellt. In gleicher Weise führt man fort, bis die sich zur Hälfte deckenden Bindentouren am Olecranon zusammenstoßen. Hier schließt eine Zirkeltour den Verband.

2. Testudo cubiti reversa wird genau so angelegt wie die vorhergehende, nur in umgekehrter Reihenfolge. Man beginnt also mit der Zirkeltour um das Ellenbogengelenk und fügt dann die sich immer mehr ausdehnenden Achtertouren hinzu. (Vgl. die Illustrationen zu Testudo genu.)

Typische Verbände der Hand.

Spica manus ascendens.

1. Spica manus ascendens. Kreistour um den Handteller. Um die Ulnarseite herum über den Handrücken zur Radialseite des Vorderarmes an der Innenfläche der Hand vorbei, um die Ulnarseite zurück, über den Handrücken, die erste Tour kreuzend um die ulnare Seite des Vorderarmes herum, wieder zum Rücken und zur Radialseite des Armes. So fährt man fort, bis die Hand vollständig bedeckt ist. Den Schluß bildet eine Kreistour um den Handteller.

Spica manus descendens.

2. Spica manus descendens wird in ganz gleicher Weise angelegt wie die eben geschilderte, nur in umgekehrter Reihenfolge. Man beginnt und endet daher mit einer Zirkeltour oberhalb des Handgelenkes und fügt die Achtertouren um Hand und Handgelenk an (Fig. 156).

Typische Verbände der Finger.

Fingerverbände.

Die Verbände an den Fingern werden ganz analog denjenigen an der Hand angelegt, nur daß die vom Handgelenke herabziehenden und zu ihm wieder hinaufziehenden Bindentouren natürlich nicht den Handteller, sondern die betreffenden Finger umkreisen. Das Nähere geht aus den Illustrationen hervor (Fig. 157).

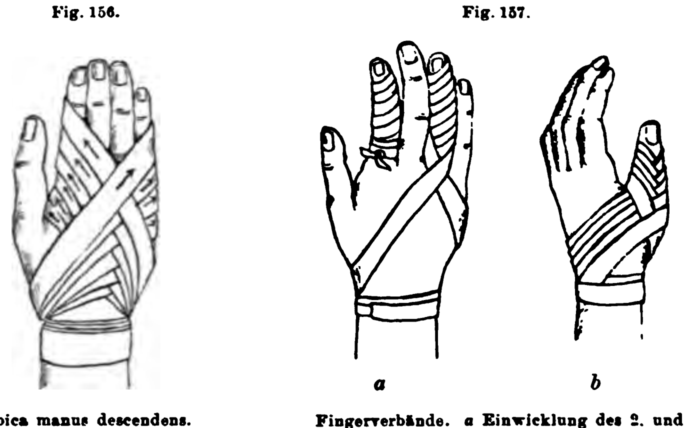


Fig. 156. Spica manus descendens.

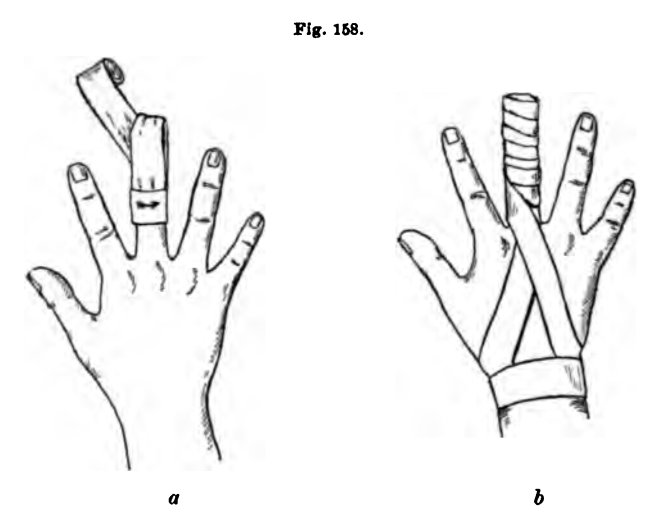
Fig. 157. Fingerverbände. a Einwicklung des 2. und 4. Fingers, b Spica pollicis.

Einhüllung der Fingerkuppen.

Zur Einhüllung der Fingerkuppen verfährt man folgendermaßen: Nachdem man dicht unterhalb der Fingerspitze eine Kreistour angelegt hat, schlägt man die Binde so um, daß man sie sagittal über die Finger-

kuppe legen kann. Während man nun die Umschlagsstelle fixiert, schlägt man die Binde auf der anderen Seite des Fingers abermals um und fixiert auch diese Stelle, bis man durch eine Zirkeltour beide Umschläge festgelegt hat. Ist dies geschehen, so fängt man mit weiteren Zirkeltouren die an den Seiten noch abstehenden Ränder der sagittalen Bindentour (Fig. 158) ein. Ein anderer Modus ist der, daß man an Stelle

Fig. 158.



Fingerverband mit Einhüllung der Fingerkuppe. Bei *a* sieht man die sagittale Tour mit einer Zirkeltour festgelegt, während die abstehenden Ränder weiter oben eingefangen werden; *b* stellt den fertigen Verband dar.

der kleinen Umschläge an der Fingerkuppe gleich vom Handgelenk aus eine Tour über jene hinweg legt, sie wieder an der Volarseite der Hand zum Handgelenk zurückführt und sie dann mit Spica- bzw. Dolabratouren festlegt.

Durch Kombination der Spica manus und der einzelnen Deckverbände für die Finger kann man eine Einwicklung der ganzen Hand herstellen.

Typische Verbände der Hüfte.

Spica coxae ascendens.

1. Spica coxae ascendens. Zirkeltour um den Oberschenkel, am Bauch entlang um die gesunde Hüfte über den Rücken und an der Spina ilii anterior superior der kranken Seite vorbei, nach unten durch die Inguinalgegend über die Hinterseite des Oberschenkels zurück nach vorn. So decken sich aufsteigende Achtertouren, bis eine Zirkeltour um den Oberschenkel den Verband beschließt (Fig. 159 *b*).

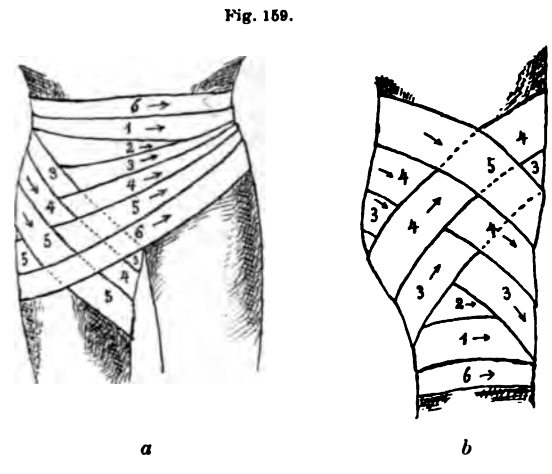
Spica coxae descendens.

2. Spica coxae descendens wird ebenso angelegt, wie die vorhergehende, nur in umgekehrter Reihenfolge. Sie beginnt und schließt also mit einer Zirkeltour um den Leib, während die Achtertouren nach unten verlaufend sich decken (Fig. 159 *a*).

Beckenstützen.

Muß man, wie dies meist der Fall ist, den Hüftverband während der Rückenlage des Kranken anlegen, so stützt man das Kreuzbein des

Fig. 159.



a *b*

Spica coxae. *a* descendens, *b* ascendens.

letzteren auf ein besonderes Bänkchen oder auf die geballte Faust eines Gehilfen. Sehr empfehlenswert ist hierzu auch die *Borchard*sche Becken-

Fig. 160 *a*.



Verband auf der *Borchard*schen Beckenstütze.

stütze, deren Liegeplatte einfach mit in den Verband eingewickelt und dann nach vorn herausgezogen wird (Fig. 160 *a* und *b*).

Fig. 160 *b*

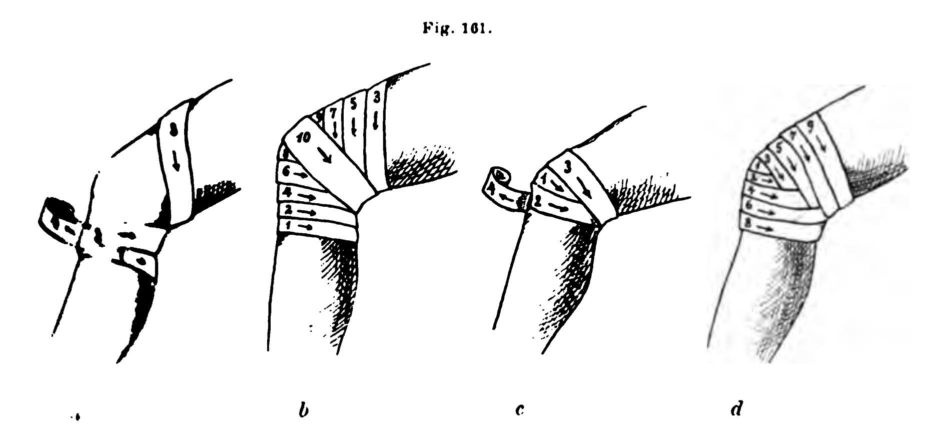


Entfernung der Stütze nach Fertigstellung des Verbandes.

Typische Verbände des Knies.

Die Testudo genu inversa und reversa werden in gleicher Weise angelegt, wie die betreffenden Verbände am Ellenbogen. Wir können daher auf das oben Gesagte sowie auf die Fig. 161 *a*—*d* verweisen.

Fig. 161.



b *c* *d*

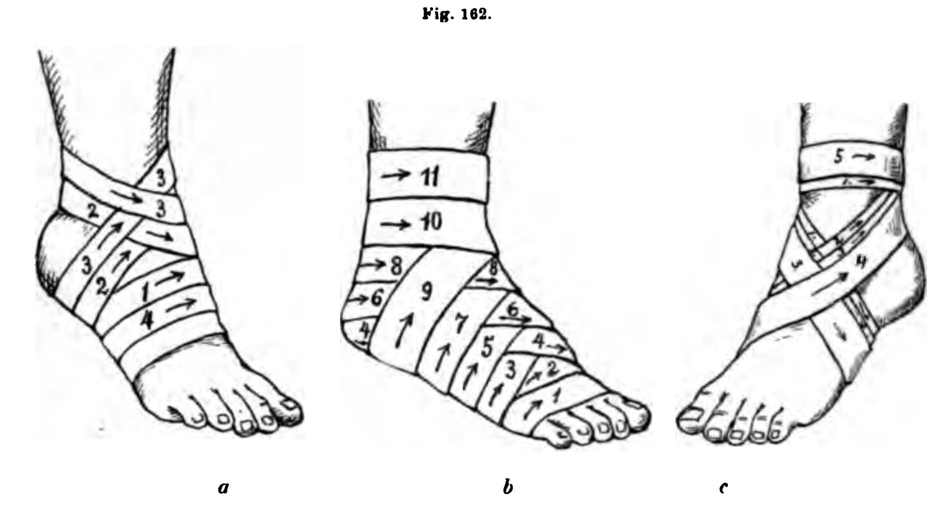
Beginn der Testudo genu inversa. *b* Fertige Testudo genu inversa. *c* Beginn der Testudo genu reversa. *d* Fertige Testudo genu reversa.

Typische Verbände des Fußes.

1. Spica pedis ascendens. Zirkeltour um den Fuß, über den Fußrücken, um die Knöchel herum, wieder zurück. Abermals um den Fuß

und die Knöchel in gleicher Weise. Den Beschluß macht eine Zirkeltour um den Fuß (Fig. 162 *a*).

Fig. 162.



Fußverbände. *a* Spica pedis ascendens. *b* Spica pedis ascendens mit Decktouren für die Ferse, so daß der ganze Fuß eingehüllt ist. *c* Spica pedis descendens.

Der Stapes oder Steigbügel ist nichts anderes als eine Spica ascendens. Nur mit dem Unterschiede, daß in der Regel erst mehrere Zirkeltouren um den Fuß gelegt werden, und dann eine Achtertour um Knöchelgelenk und Fuß hinzugefügt wird. Den Beschluß macht eine Zirkeltour um den Fuß.

Spica pedis descendens.

2. Spica pedis descendens, auch Sandalium genannt, wird genau angelegt wie die Spica pedis ascendens, nur in umgekehrter Reihenfolge. Sie beginnt und endet also mit einer Zirkeltour um die Knöchelgegend, während die Achtertouren sich nach unten zu aufbauen (Fig. 162 *c*).

Testudo calcanei.

3. Testudo calcanei wird ebenso angelegt wie die Testudo cubiti, wobei der Fuß natürlich in seiner normalen rechtwinkeligen Stellung verbleibt.

Typische Verbände der Zehen.

Zehenverbände.

Die typischen Verbände der Zehen werden ganz analog denen der Hand angelegt.

Tuchverbände.

Tuchverbände.

Den sogenannten Tuchverbänden kommt jetzt nur noch eine geringe Bedeutung zu. Wir benutzen dieselben eigentlich nur noch nach Thorako- und Laparotomien und nach Operationen am Unterleib, besonders dann, wenn infolge starker Sekretion ein häufiger Verbandwechsel erforderlich ist.

Tuchverbände nach Thorako- und Laparotomie.

Nach Operationen am Thorax und am Bauche ist es häufig erwünscht, den Patienten so wenig wie möglich zu bewegen und anzustrengen. Es wird daher ein handtuchartiges Tuch an Stelle der Bindentouren fest um die Brust oder den Leib gelegt und mit Sicherheitsnadeln vorn geschlossen. Auf diese Art kann der Verband häufig erneuert werden, ohne daß der Patient sich dabei zu rühren braucht. Das Tuch wird geöffnet, auseinandergeschlagen und nach Ersatz der durchtränkten Verbandstoffe durch frische wieder geschlossen. Selbst das Unterschieben eines neuen Tuches verursacht dem Kranken nicht so viel Erschütterung und Anstrengung wie das Anlegen eines Bindenverbandes.

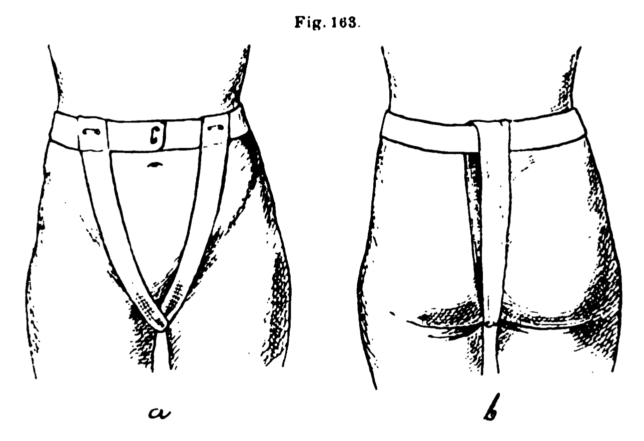
Tuchverbände nach Unterleibsoperationen.

Nach Operationen am Unterleib benutzen wir ein dreieckiges Tuch, welches wie eine Windel angelegt wird. Man richtet die breite Basis des als gleichschenkeliges Dreieck geschnittenen Tuches nach oben und legt den Patienten darauf. Nun werden die beiden oberen Enden vorn am Bauche zusammengeknüpft, während das dritte zwischen den Beinen hindurch nach vorne gezogen und hier gleichfalls verknüpft wird. An

T-Binden.

Stelle dieses Tuches wenden wir auch häufig die T-Binde an. Diese wird hergestellt, indem man ein etwa 150 *cm* langes Stück einer 10 bis 12 *cm* breiten Binde über die Mitte eines gleichbreiten, aber nur zirka 100 *cm* langen Stückes legt. Die kürzere Binde dient als Gurt um den Bauch und wird vorne zusammengeknüpft oder gesteckt. Die beiden Enden der längeren Binde dagegen werden zwischen den Schenkeln des Patienten nach vorne durchgezogen und handbreit von der Mittellinie des Bauches entfernt, beiderseits an den Leibgurt befestigt (Fig. 163).

Fig. 163.



Angelegte T-Binde. *a* Von vorn, *b* von hinten.

Mitella triangularis.

Von den übrigen Tuchverbänden verdient nur noch die Mitella triangularis eine besondere Erwähnung, da die Lagerung eines verletzten oder erkrankten Armes in ihr eine sichere und bequeme ist. Die

genannte Mitella hat die Form eines rechtwinkelig gleichschenkeligen Dreieckes und kann infolgedessen auch durch Zusammenlegen eines quadratischen Tuches hergestellt werden.

Ihre Anlegungsweise ist folgende: Man legt die eine Schmalseite des dreieckigen Tuches schräg über die Brust des Patienten, und zwar so, daß der eine Zipfel über die Schulter der gesunden Seite nach hinten fällt, während der Zipfel, den die rechtwinkelig zusammenstoßenden Seiten des Tuches bilden, durch die Achselhöhle der kranken Seite nach hinten gezogen wird. Nun schlägt man den dritten Zipfel über den Unterarm nach oben und über die Schulter der kranken Seite, knotet hinten am Halse die beiden herabhängenden Zipfel zusammen und schlägt endlich den durch die Achselhöhle gezogenen um den Oberarm nach vorne herum, wo man ihn mit einer Sicherheitsnadel befestigt (Fig. 164).

Fig. 164.





Mitella triangularis.

Fig. 165.



Ersatz der Mitella durch ein Stück Binde.

Steht kein passendes Tuch zur Verfügung, so kann man als Notbehelf auch ein abgerissenes Stück breiter Binde in der Weise als Mitella benutzen, wie dies aus Fig. 165 ersichtlich ist.

C. Fixierende Verbände.

Häufig ist es im Interesse der Heilung nötig, einen Körperteil vollkommen ruhig zu stellen. Zu diesem Zwecke legen wir entweder einen Schienen- oder einen Streck- oder endlich einen Gipsverband an.

Schienenverbände.

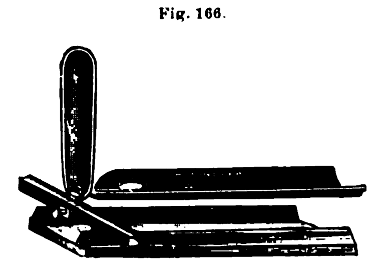
Bei der Herstellung des ersteren benutzen wir Schienen aus Metall, Glas, Holz, Pappe u. dgl., die jedoch infolge der häufigeren Verwendung des bequemeren Gipsverbandes immer mehr verdrängt werden. Nur die *v. Volkmann*schen Holz- und Blechschienen für die obere und untere Extremität, sowie die Pappschienen erfreuen sich noch dauernder und ungeteilter Beliebtheit.

Bei der Lagerung auf irgend eine Schiene muß die betreffende Extremität reichlich mit Watte umwickelt werden, damit nirgends ein Druck entsteht. Hierzu braucht man jedoch nicht die teuere weiße Watte zu verwenden, sondern man bedient sich der gewöhnlichen gelben, der sogenannten Spitalwatte, die man in etwa 15 *cm* breite Binden geschnitten vorrätig hält. Damit aber die Watte sich nicht verschiebt und sich besser anschmiegt, umgibt man sie vollständig mit Mullbindentouren. Dann wird die Schiene angelegt und durch Umwickeln mit Stärkebinden an die Extremität befestigt. Diese Binden bestehen aus Gaze, die mit Stärke appretiert ist; taucht man sie in Wasser, am besten in warmes, so weichen sie sofort auf, werden leicht ausgedrückt und in einfacher oder mehrfacher Lage um den Verband gewickelt, hier trocknen sie bald wieder ein und bilden eine feste Hülle.

Lagerung der Extremitäten auf die Volkmannsche Schiene.

Verwendet man nun zum Verband eine *v. Volkmann*sche Schiene (Fig. 166), so ist wie gesagt gewissenhaft darauf zu achten, daß nirgends Druckpunkte entstehen können, weswegen auch alle vorspringenden Knochen geschützt werden müssen. Die meiste Sorgfalt verlangt aber die Lagerung des Beines, hier muß vor allen Dingen dafür gesorgt werden, daß der Fuß dem Fußbrett fest anliegt. Läßt man diese Vorschrift außer acht, so entsteht leicht eine Spitzfußstellung, wodurch es bei längerem Verweilen zur Atrophie, ja selbst zu Lähmungen der Streckmuskulatur kommen kann. Ferner muß das Knie durch Unterlegen von Watterollen leicht gebeugt werden, da sonst infolge dauernder Streckstellung starke Schmerzen auftreten. Die meisten Schienen sind so gebaut, daß da, wo sich die Hacke des Fußes befindet, ein Stück frei bleibt, damit hier kein Druck entstehen kann. Trotzdem muß dieser Stelle besondere Vorsicht zugewandt werden und die Polsterung muß eine möglichst reichliche sein. Hier sowie an allen anderen Körperstellen, die gegen Druck geschützt werden sollen, bediene ich mich stets kleiner, mit der Hand gedrehter Nestchen aus Watte, in deren Höhlung die zu schonende Partie hineingelegt wird. Ist nun die Schiene reichlich mit gelber Watte belegt, die Polsterung am oberen Ende verdoppelt, die Stelle, an der das Knie zu liegen kommt, mit Wattebäuschen erhöht und diejenige am Fersenausschnitt besonders reichlich wattiert, so wird die verbundene Extremität hineingelegt und mit Stärkebinden fixiert, indem vom Fuß dicht hinter den Zehen beginnend, Schiene und Bein bis zum Ende der ersteren umwickelt werden.

Fig. 166.



*v. Volkmann*sche Unterschenkelschiene nebst Gleitbrett

Anlegen der Pappschienen.

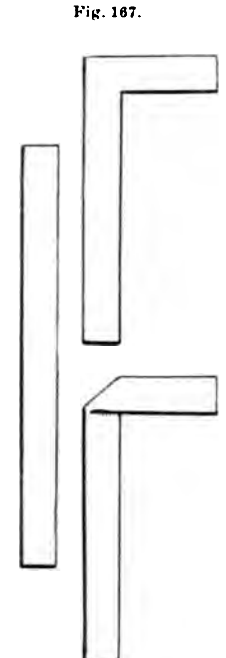
Ganz besondere Vorteile bieten die Schienen aus Pappe, die jeder Buchbinder für weniges Geld herstellt und die man daher stets im Vorrat

halten kann. Am besten läßt man sich der Größe der Originalpappplatten entsprechend 77 *cm* lange und 4 *cm* breite Streifen aus zirka 3 *mm* starker grauer Pappe schneiden, die zu allen möglichen Verbänden, zur Fixation des Kopfes, der oberen und unteren Extremität usw. gebraucht werden können. Auch Winkelschienen aus gleichem Material sind im Gebrauche angenehm, aber infolge ihres bedeutend höheren Preises entbehrlich. Ich benutze jetzt nur noch die geraden Schienen, die ich mir beliebig biege. Zur Herstellung einer Winkelschiene legt man beispielsweise den langen Pappstreifen mit der Stelle, die gebogen werden soll, einige Minuten in kaltes oder einen Augenblick in heißes Wasser, knickt oder biegt sie um und fixiert die Umschlagsstelle mit ein paar Stärkebindentouren. Die erweichte Stelle der Schiene erstarrt dann von selbst in der freien Luft oder auch am Körper des Patienten. Beim Anlegen derartig selbst gebogener Schienen muß man die Umknickungsstelle nur gut mit Watte polstern, um jeden Druck zu vermeiden. Befestigt werden die Pappschienen ebenfalls, indem man sie mit Stärkebinden anwickelt (Fig. 167).

Suspensionsverbände.

Auch zur Herstellung der Suspensionsverbände bedienen wir uns der Pappschienen und derjenigen nach *v. Volkmann*. Der Suspensionsverband am Arm ist äußerst wichtig. Nachdem die Extremität in rechtwinkeliger Stellung des Ellenbogengelenks verbunden und die betreffende gewünschte Schiene mit Stärkebindentouren befestigt worden ist, legt man mit einer gleichartigen Binde erst lose eine Zirkeltour um den Oberarm dicht über dem Ellenbogen an und führt dann die Binde an Unterarm und Hand entlang, senkrecht nach oben, derart, daß die Fingerspitzen noch um ein weniges überragt werden. Hier schlägt man sie über die gesunde Hand des Kranken oder diejenige eines Gehilfen nach abwärts und geht den Unterarm entlang wieder zum Ellenbogen zurück, wo abermals eine Zirkeltour angelegt wird. Der so entstandene Bindenzügel wird endlich festgelegt, indem die Extremität in der üblichen Weise mit Dolabratouren umwickelt wird. So haben wir einen festen Schienenverband angelegt, an dessen Ende eine Schlinge hervorragt. Nun wird über dem Kopfende des Krankenbettes ein Galgen errichtet oder der Patient so gelagert, daß sein verbundener Arm nach der Wand, in die ein Nagel eingeschlagen worden ist, zu liegen kommt. Mit Hilfe von untergelegten Kissen wird dann der Oberarm in eine horizontale Lage gebracht, während der Unterarm, der infolgedessen

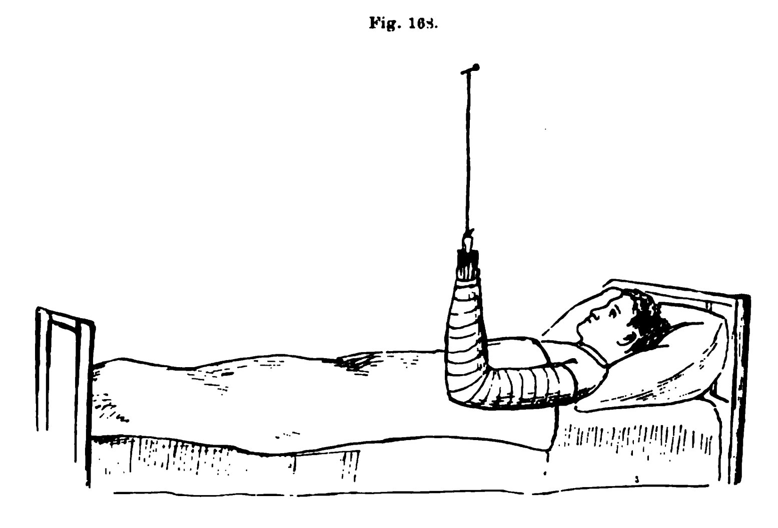
Fig. 167.



Verschiedene Pappschienen.

senkrecht nach oben ragt, durch einen die betreffende Schlinge mit dem Galgen oder dem eingeschlagenen Nagel verbindenden Strick in dieser Stellung fixiert wird. In der Regel gewöhnen die Kranken sich sehr schnell an diese etwas ungewöhnliche Armhaltung und empfinden sie bald als eine Wohltat (Fig. 168).

Fig. 168.



Suspension des linken Armes.

Am Bein bringen wir die Suspension wenigstens bei Erwachsenen nicht mehr an, sondern ersetzen sie dadurch, daß wir die in ihrer ganzen Länge geschiente Extremität durch unter den Fuß gebrachte Kissen oder Holzklötze schräg lagern.

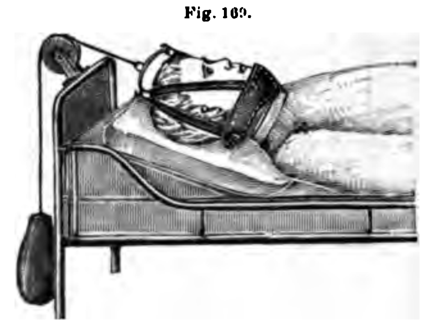
Streckverbände.

Den Streckverband wenden wir bei Erkrankungen der Wirbelsäule und der Extremitäten an.

Streckverband der Wirbelsäule.

Im ersteren Falle wird der Kopf des Patienten derart in die *Glisson*sche Schlinge (Fig. 169) gelegt, daß Kinn und Hinterhaupt von besonderen Lederkappen gefaßt werden. Dann werden die beiden seitlichen Ringe in den eisernen Bügel gehakt, an dem der Gewichtszug, der über eine am Kopfende des Bettes angebrachte Rolle läuft, befestigt wird. Dadurch nun, daß die Füße des Bettes am Kopfende auf Klötze gestellt werden, bildet das Lager eine schiefe Ebene, auf der der Körper des Kranken das Bestreben hat, nach abwärts zu gleiten. Wirkt nun am Kopfe ein Zug nach oben, so wird die Wirbelsäule dauernd gestreckt.

Fig. 169.



*Glisson*sche Schlinge.

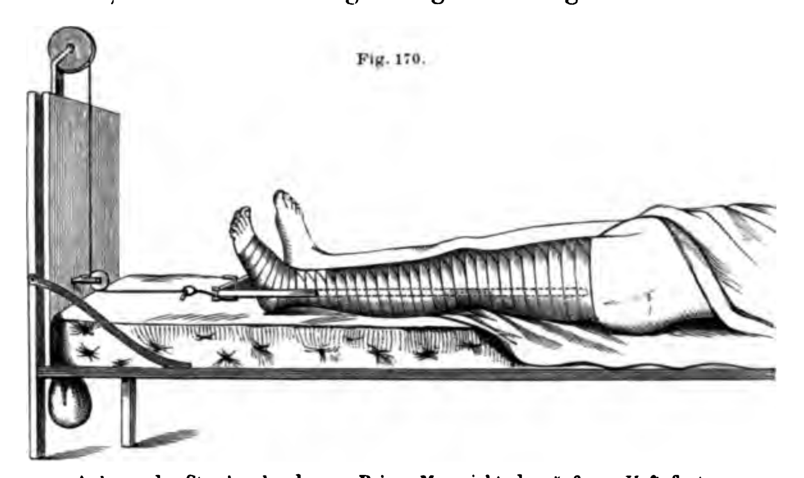
Streckverbände an der unteren Extremität.

Bei den Streckverbänden an der unteren Extremität wird umgekehrt das Fußende des Bettes erhöht, damit der Körper den Gegenzug in entgegengesetzter Richtung wie oben beschrieben ausübt. Um nun aber andrerseits in geeigneter Weise den Zug am Beine wirken zu lassen, wird folgender Verband angelegt: Das Kniegelenk sowie die Hacke und Knöchel des Patienten werden mit einer dünnen Lage Watte umwickelt und diese mit einer Binde befestigt. Dann wird ein langer, 4—6 *cm* breiter Heftpflasterstreifen, der nach oben, bis dicht unter die Stelle, auf welche der Zug ausgeübt werden soll, reicht, an der Außen- und Innenseite des Beines angeklebt. Nach unten überragt dieser Streifen den Fuß in Form einer etwa 30—40 *cm* im Umfange messenden Schlinge, in deren Mitte nun ein etwa 10—15 *cm* langes und 4 *cm* breites Brettchen gelegt und mit schmalen Heftpflasterstreifen befestigt wird. Dieses Brettchen dient zum Befestigen der Schnur, welche zum Zuggewicht läuft.

An Stelle des Heftpflasterstreifens, der doch manchmal reizt, kann man sich zweckmäßigerweise nach *Heussners* Vorgang eines gleichlangen und breiten Köperstreifens bedienen, dessen rauhe Seite mit einer auf die Haut gepinselten Mastixlösung angeklebt wird. Diese Lösung hat folgendes Rezept: Terebinth. venet. 15·0, Coloph. 28·0, Mastich. 12·0, Resin. alb. 8·0, Spirit. 90% 180·0, Aether 20·0 Filtra!

Sind die Heftpflaster- oder Köperstreifen aufgelegt, so wird das ganze Bein, dicht hinter den frei bleibenden Zehen beginnend, mit Mull- oder Kambrikbinden eingewickelt, wobei sehr sorgfältig darauf geachtet werden muß, daß die Renversés glatt liegen und nirgends Falten entstehen

Fig. 170.

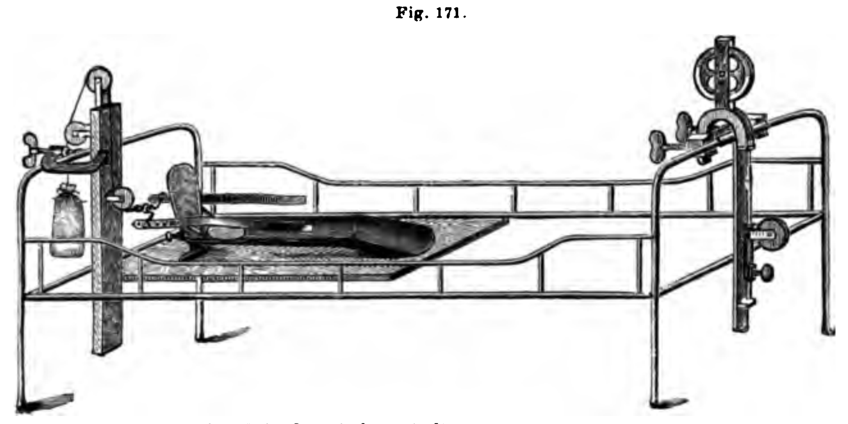


Anlegen des Streckverbandes am Bein. Man sieht den äußeren Heftpflasterstreifen in der Knöchelgegend offen liegen, weiter oben, wo er von Bindentouren bedeckt ist, nur punktiert angedeutet. Unten faßt der Haken der Zugvorrichtung an das kleine Brettchen. Es fehlt nur noch die Schiene nebst dem Gleitbrett.

(Fig. 170). Hierauf wird eine mit Gleitbügel versehene *Volkmann*sche Schiene, die nur bis handbreit unter das Knie reichen darf, gut ge-

polstert angelegt und mit Stärkebinden befestigt. Auch hier ist besonders darauf zu achten, daß der Fuß dem Fußbrett gut anliegt. Unter die Unterschenkelschiene kommt dann ein Gleitbrett zu liegen, auf dem der Querstab der ersteren leicht auf und nieder gleiten kann. Die Schnur, an der sich die Gewichte befinden, läuft über eine am Ende des Bettes befindliche Rolle (Fig. 171).

Fig. 171.



Streckbett. Am Fußende befindet sich die Vorrichtung zur Extension, welche mit der Schiene in Verbindung steht. Am Kopfende sind die Rollen für den Gegenzug angebracht.

Ersatz der Gewichte durch Sandsäcke.

Als Gewichte benutzt man abgewogene Sandsäcke, die aber immer erst einige Zeit nach Fertigstellung des Verbandes angehangen werden dürfen, da das Pflaster sich erst fest anlegen muß. Wieviel Pfund man hier zur Extension verwendet, hängt natürlich von dem Gewichte des Patienten ab. Das Minimum sind etwa 3 Pfund bei kleinen Kindern, das Maximum bei Erwachsenen zirka 30 Pfund.

Vertikale Suspension bei Oberschenkelfrakturen der Säuglinge.

Ähnlich wie eben geschildert, nur ohne Zuhilfenahme einer Schiene richten wir den Verband zur vertikalen Suspension bei der Oberschenkelfraktur der Säuglinge her. Hier muß natürlich, da der Zug senkrecht nach oben wirken soll, stets ein Galgen benutzt werden, der sich jedoch an jedem Kinderbettchen leicht anbringen läßt. Ein mit einer Plane versehener Kinderwagen kann hierbei sehr gute Verwendung finden, indem die Stützen des Verdeckes zur Befestigung der Rollen dienen, über welche die Schnur zum Gewichtszuge läuft. Das anzuhängende Gewicht muß hier gerade so schwer sein, daß das Gesäß des Kindes nur eben auf die Unterlage auftrifft (Fig. 172).

Streckverbände an der oberen Extremität.

Analog dem Streckverbande an der unteren Extremität wird derselbe auch an der oberen angelegt. Hier bedürfen die Kondylen des Humerus derselben vorsichtigen Polsterung wie die Malleolen am Bein.

Extensionsbretter.

Soll die Extension auch nach der Seite gerichtet sein oder gleichzeitig im Sinne einer Abduktion wirken, so müssen wir außen an das Bett des Kranken ein besonderes Extensionsbrett befestigen.

Kontraextension

Als Gegenzug wird, wie schon erwähnt, in den meisten Fällen das eigene Körpergewicht des Patienten genügen, welches durch die Schiefstellung des Bettes dem Zuge der angehangenen Gewichte entgegenwirkt. Will man indessen diese Kontraextension noch verstärken, oder ist die Ausnutzung des Körpergewichtes hierzu nicht möglich, wie z. B. bei Extensionen am Arm, so verfährt man in folgender Weise: Bei Extensionen an der unteren Extremität wird durch die Inguinalgegend, bei solchen an der oberen Extremität durch die Achselhöhle ein starker, umpolsterter Gummischlauch gelegt, der sich nach oben von beiden Seiten vereinigt und in eine Schnur ausläuft. Diese letztere wird über eine Rolle am Kopfende des Bettes geleitet und gleichfalls mit entsprechend schweren Gewichten bzw. Sandsäcken verbunden (Fig. 171).

Fig. 172.



Vertikale Suspension des Beines.

Gipsverbände.

Die sicherste Immobilisation wird durch das Anlegen eines gutsitzenden Gipsbindenverbandes erreicht, da dieser sich genau den Körperformen anschmiegt.

Gips.

Der Gips ist schwefelsaurer Kalk, $Ca SO_4 + 2 H_2 O$, und wird als solcher in der Natur gefunden. In seinem Urzustande ist er indessen zu unseren Zwecken unbrauchbar. Er muß vielmehr erst durch Brennen seiner beiden Wassermoleküle beraubt werden. Wird er dann wieder mit Wasser zu einem Brei verrührt, so nimmt er diese Moleküle wieder auf und erhärtet dadurch. Infolgedessen ist es aber auch unerläßlich, daß wir sowohl unsere Vorräte an gepulvertem Gips als auch die fertigen Gipsbinden vor dem Eindringen von Feuchtigkeit aus der Luft schützen. Dies geschieht am besten, indem wir dieselben in gutschließenden Blechkästen verwahren.

Herstellen der Gipsbinden.

Die Gipsbinden kann man fertig in Blechbüchsen verpackt kaufen, da sie aber zu dieser Verpackung sehr fest aufgewickelt werden, muß man sie vor dem Gebrauche am äußeren Ende beginnend lose von neuem aufrollen; sonst lassen sie sich sehr schlecht einweichen. Besser ist es, wenn man sich seine Gipsbinden selbst herstellt. Man legt hierzu eine engmaschige Stärkebinde abgerollt vor sich auf einen Tisch, fixiert den Anfang derselben mit der linken Hand, streut mit der rechten ein

Quantum fein gemahlenen Alabastergipses darauf und streicht es mit der flachen Hand in die Maschen. Dann rollt man das fertige Stück locker auf und fährt in der geschilderten Weise fort, bis die Binde zu Ende ist. Das Einstreuen allzu großer Mengen von Gips hat keinen Zweck, da nur derjenige ausgenutzt wird, der in den Maschen des Gewebes festsitzt, der übrige geht beim Einlegen der Binden ins Wasser verloren.

Gepolsterte und ungepolsterte Gipsverbände.

Vor der Anlegung der Gipsbinden wird der betreffende Körperteil mit Watte und Mullbinden vollständig umwickelt. Der Ungeübtere soll diese Polsterung nicht zu dünn wählen, was natürlich, da die Watte sich allmählich zusammendrückt, auf Kosten der sicheren Fixation des betreffenden Körperteiles geschieht. Derartig stark gepolsterte Verbände müssen daher auch häufiger gewechselt werden, um wieder ein festes Anliegen derselben zu erreichen. Der Geübtere wird die Polsterung hingegen dünner wählen und verwendet daher zweckmäßigerweise die ganz dünne, sogenannte geleimte Wiener Watte. Aber nur derjenige, der die Technik absolut beherrscht und über sehr große Übung und Erfahrung verfügt, sollte sich verleiten lassen, ganz ungepolsterte Gipsverbände anzulegen, und dies auch nur in den Fällen, bei denen eine tägliche Kontrolle möglich ist. Es ist ja nicht wegzuleugnen, daß ein ungepolsterter Gipsverband die sicherste Fixation gewährleistet und vom Patienten infolge seiner Leichtigkeit und seines geringen Umfanges angenehm empfunden wird. Indessen bietet ein derartiger Verband aber auch gewisse Gefahren, die besonders in der Erzeugung von Dekubitus und von ischämischen Lähmungen bestehen.

Bei diesen ungepolsterten Verbänden wird der Körper einfach mit einem Trikotschlauch bedeckt oder mit Kambrikbinden umwickelt, die jedoch nirgends Falten ziehen dürfen. Zweckmäßig ist es auch, vorher die Haut des Patienten mit Vaselin oder dgl. einzufetten, damit die Haare beim Erstarren der Gipsmasse nicht in sie eingebacken werden.

Anlegen der Gipsbinden.

Ist nun also der einzugipsende Körperteil mit oder ohne Zuhilfenahme einer Wattepolsterung ausreichend bedeckt, so werden die Gipsbinden aufgetragen. Dies geschieht in der Weise, daß die präparierten Binden in ein Gefäß mit warmem Wasser gelegt werden und so lange darin bleiben, bis keine Blasen aus ihnen mehr entweichen. Dann müssen sie aus dem Wasser heraus, werden zwischen zwei flachgehaltenen Händen ausgedrückt und gleich verwandt. Hierbei verfährt man so, daß während die rechte Hand wickelt, die linke für eine gleichmäßige Verteilung der Gipsmasse sorgt und sie recht schön glatt streicht. Sind dann beide Hände frei, so glätten sie gemeinsam die Gipsschicht. Das Umlegen der Gipsbinden, wobei natürlich keine Renversés zu machen sind, darf nur ganz locker erfolgen, jedes Anziehen des Bindekopfes ist zu vermeiden. Das feste Anliegen des Verbandes wird vielmehr nur durch Streichen und Modellieren erreicht. So legt man eine Binde nach der anderen an, bis man glaubt, daß der Verband nach dem Erstarren fest genug sein wird. Um dieses letztere etwas zu beschleunigen, setzt

man dem Wasser, in welchem die Binden geweicht werden, auf 5 Liter etwa 100 *g* Alaun zu. Ganz besondere Aufmerksamkeit muß der zuletzt aufgetragenen Binde zugewandt werden, deren Gipsmasse zu einer ganz glatten Fläche verrieben werden soll. Ein solcher Verband soll nicht zu dünn sein, damit er nicht bricht, er soll aber auch nicht unnütz stark sein, damit der Patient nicht mehr zu tragen hat, als unbedingt nötig ist. Dies ist besonders dann wichtig, wenn der Kranke nicht infolge seines Leidens ans Bett gefesselt ist. Um daher einen dauerhaften Verband unter Aufwendung möglichst geringer Gipsmengen herzustellen, fügt man häufig dünne Holzschienen, sogenannten Schusterspan oder Aluminiumschienen zwischen die einzelnen Schichten desselben ein.

Noch bevor der Verband ganz erstarrt ist, werden seine beiden Enden mit einem scharfen Messer glatt geschnitten, wobei aber nur die Gipsdecke entfernt wird, während die darunterliegende Watteschicht, bzw. der Trikot nach außen umgeschlagen wird, um so auch den Rändern eine Polsterung zu geben. Schließlich umwickelt man den ganzen Verband mit gewöhnlichen Stärkebinden in einfacher Lage. Hierdurch wird das spätere Abbröckeln des Gipses vermieden und das gefällige Äußere des Verbandes erhöht. Überhaupt soll nicht nur im Interesse des Patienten, sondern auch in demjenigen des Arztes ein Gipsverband nicht etwa ungeschlacht und klobig aussehen, sondern elegant und leicht. Selbst das Künstlerauge eines Canova müßte mit Wohlgefallen auf demselben ruhen können.

Revision des Gipsverbandes.

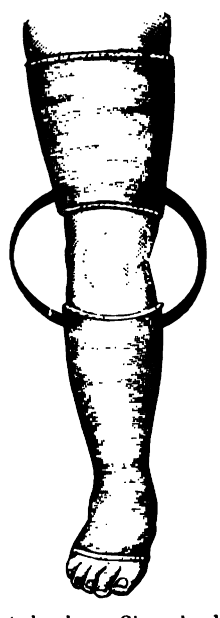
Jeder Gipsverband muß unter allen Umständen am Tage nach seiner Anlegung revidiert werden. Insbesondere muß man sich bei Verbänden an den Extremitäten davon überzeugen, ob die Finger, bzw. Zehen, die stets freizulassen sind, sich warm anfühlen, normal aussehen und vom Patienten bewegt werden können. Sind dieselben aber blau und unbeweglich und fühlen sie sich kalt an, so ist der Verband sofort zu entfernen und nicht eher ein neuer anzulegen, bis alles wieder normal ist. Bis dahin behilft man sich mit einem Schienenverband.

Gefensterte Gipsverbände.

Sehr angenehm kann unter Umständen der sog. gefensterte Gipsverband sein, z. B. wenn es sich darum handelt, eine Extremität zu immobilisieren und dabei doch eine an ihr befindliche Wunde einem häufigen Verbandwechsel zugänglich zu machen. Man verfährt dann so, daß man vor dem Anlegen der Gipsbinden an die Stelle, an der das Fenster zu liegen kommen soll, einen dicken Wattebausch oder ein mit einem nach oben gerichteten Nagel versehenes, kleines Brettchen befestigt und nun den Verband wie gewöhnlich anlegt. Ist dies geschehen, so wird die durch den Wattebausch vorgedrängte oder durch den Nagel, bzw. das Brettchen markierte Stelle, bevor der Gips noch ganz erstarrt ist, mit einem scharfen Messer ausgeschnitten. Die Ränder dieser Schnittflächen werden dann mit Dammaraharz bestrichen oder mit Gazekompressen bedeckt, um das Abbröckeln von Gips in die Wunde zu verhindern.

Unterbrochene Gipsverbände. Will man große, etwa gar den ganzen Umfang einer Extremität einnehmende Stellen freilassen, so bedient man sich des unterbrochenen Gipsverbandes. Dieser besteht aus zwei Gipsmanschetten, die durch mehrere mit eingegipste, bügelförmig gebogene, schmale Metallschienen vereinigt werden (Fig. 173).

Fig. 173.



Unterbrochener Gipsverband.

Fig. 174.



Patientin zur Anlegung eines Gipskorsettes im Galgen schwebend. Die eingezeichneten Achselstützen sind überflüssig.

Schwebe- und Stützapparate beim Anlegen von Gipsverbänden. Zum Anlegen von Gipskorsetten und Hüftverbänden braucht man besondere Schwebe- bzw. Stützapparate.

Anlegen der Gipsverbände am Rumpfe. Ein gut sitzender Gipsverband am Rumpfe kann nur dann angelegt werden, wenn der Körper in absolut gestreckter Stellung fixiert ist. Um dies zu erreichen, wird der Kopf des Patienten in die vorher schon erwähnte *Glisson*sche Schlinge befestigt und diese mit einem Flaschenzuge verbunden, der an einem Haken in der Zimmerdecke oder in einem besonderen dreibeinigen Galgen hängt (Fig. 174). Dann wird der Flaschenzug so lange angezogen, bis der Patient vollständig frei schwebt, bzw. den Fußboden nur mit den Zehen berührt. Nun wird in der geschilderten Art der Gipsverband, aber ohne Polsterung nur auf einer Trikotschlauchbinde angelegt, wobei besonders darauf zu achten ist, daß die Hüften gut in den Gips eingearbeitet werden, da der Verband gerade hier seinen Stützpunkt finden muß. Immerhin ist es zweckmäßig, vor dem Anlegen eines derartigen Korsettverbandes die Brust und den Bauch des Patienten mit Wattelagen zu bedecken, da diese Teile sonst nach Erstarren der Gipshülle zu sehr beengt sein würden.

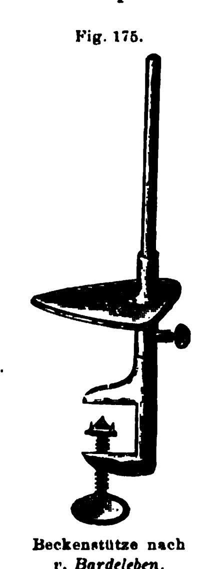
Um das Becken und den Oberschenkel von allen Seiten gut zugängig zu machen, bedienen wir uns besonderer Stützen, wie sie *v. Bardeleben, Billroth, Lorenz, v. Volkmann* u. a. angegeben haben (Fig. 175).

Anlegen der Gipsverbände an der Hüfte und dem Oberschenkel.

Gehgipsverbände.

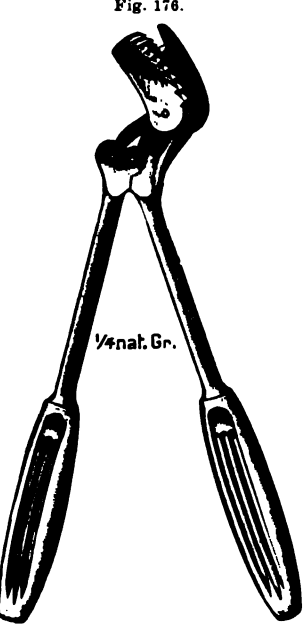
Hin und wieder beabsichtigen wir, einen Patienten, dem wir einen Gipsverband an der unteren Extremität angelegt haben, mit diesem herumgehen zu lassen. In solchen Fällen bedürfen zwei Punkte unserer besonderen Aufmerksamkeit. Erstens muß nämlich der Verband, ohne zu drücken, so fest sitzen, daß auch die minimalste Verschiebung der betreffenden Extremität in ihm ausgeschlossen ist, und zweitens muß der normale Stützpunkt, den ja die Fußsohle darstellt, auf eine oberhalb der erkrankten, bzw. verletzten Partie befindliche Stelle verlegt werden. Beide Bedingungen erfüllen wir dadurch, daß wir einen ungepolsterten Gipsverband anlegen, den wir sorgsam auf die Konturen des Beines modellieren und dem wir je nach dem höheren oder tieferen Sitze des Leidens seine Stütze entweder an den Tibiakondylen und dem Fibulaköpfchen oder am Becken, insbesondere am Tuber ischii geben. Die Sohle eines derartigen Verbandes ist durch mehrfache Lagen von Gipsbinden zu verstärken. Man sieht also, die Technik des Gehverbandes ist nicht so einfach und wir können seine Anlegung daher auch nur dem Geübtesten empfehlen.

Fig. 175.



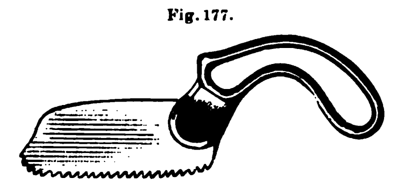
Beckenstütze nach *v. Bardeleben*.

Fig. 176.



Gipsschere nach *Stille-Windler*.

Fig. 177.



Gipssäge nach *v. Bergmann*.

Abnehmen der Gipsverbände.

Das Abnehmen der Gipsverbände geschieht entweder in der Weise, daß die Gipsschicht mit einer besonders konstruierten Schere (Fig. 176) oder Säge (Fig. 177) im harten Zustande, oder mit einem scharfen Messer nach Aufweichung der Schnittlinie mit Salzwasser durchtrennt wird. Die unter dem Gips liegenden weichen Binden und die Polsterwatte

werden dann mit einer gewöhnlichen Verbandschere durchschnitten. Hierauf wird der ganze Verband auseinandergeklappt und entfernt.

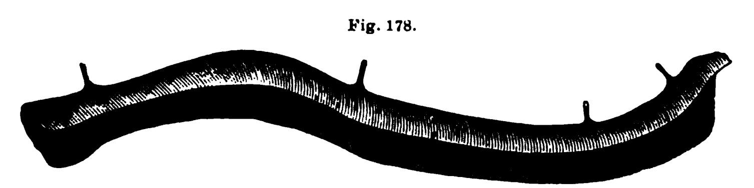
Ist ein Gipsverband sehr gut ausgefallen und gut erhalten, so kann er unter Umständen auch nach seiner Abnahme wieder umgelegt werden. Doch eignen sich hierzu nur die ungepolsterten Gipsverbände. Das Nähere hierüber ist im nächsten Kapitel zu finden.

Von den anderen mit Gipsmasse herstellbaren Verbänden seien nur noch die *Beely*schen Gipshanfschienen und die *Braatz*schen Gipstrikotschienen erwähnt.

Beelysche Gipshanfschienen.

Die ersteren werden so hergestellt, daß gut gehechelter Hanf in Strähnen von 50—75 *cm* Länge, 4 *cm* Breite und 1 *cm* Dicke in Gipsbrei getaucht und nachdem der überflüssige Brei durch Abstreifen mit den Fingern wieder entfernt worden ist, auf die betreffende, in die gewünschte Stellung gebrachte Extremität der Längsachse nach gelegt wird. Die Haut des Patienten muß dabei, um das Anbacken der Haare an die Gipsmasse zu vermeiden, tüchtig eingefettet oder eingeseift werden. Nachdem man den Gips der ersten Lage gut verstrichen hat, fügt man je nach Bedarf weitere Gipshanflagen hinzu, die immer die vorhergehende dachziegelförmig decken. Die Schiene soll etwa $^1/_3$—$^1/_2$ des Gliedumfanges bedecken, in der Mitte etwa 2 *cm* stark sein und nach den Seitenrändern zu allmählich dünner werden. Nachdem die Schiene auf dem betreffenden Körperteile erstarrt ist, ist sie zum Gebrauche fertig und wird durch Umwickeln mit Mullbinden fixiert. Soll die Schiene auch gleichzeitig zur Suspension dienen, so zieht man ein Paket Hanfsträhne durch eiserne Ringe und gipst sie in der Mitte so mit ein, daß die Ringe nach oben ragen (Fig. 178).

Fig. 178.



Fertige Gipshanfschiene nach *Beely*.

Braatzsche Gipstrikotschienen.

Ganz analog den Gipshanfschienen werden die *Braatz*schen Gipstrikotschienen hergestellt, nur mit dem Unterschiede, daß an Stelle der Hanfsträhne Trikotstreifen verwandt werden. Will man einem derartigen Verbande unter Verwendung von wenig Gips eine besondere Festigkeit geben, so schaltet man zwischen die einzelnen Trikotlagen ein Drahtnetz ein. Diese *Braatz*schen Gipstrikotschienen zeichnen sich durch große Ebenheit und gefälliges Aussehen aus.

Die anderen Stoffe, welche den Gips ersetzen sollten, wie Wasserglas, Magnesit, Tripolit u. dgl., haben keine besondere Verbreitung gefunden. Wir können daher auf ihre Besprechung verzichten.

D. Dauerverbände und Prothesen.

Häufig erfordert es das Leiden eines Patienten, ein oder mehrere Gelenke auf längere Zeit vollständig ruhig zu stellen oder denselben eine dauernde Stütze zu geben. Dies ist besonders bei chronischen Entzündungen der Gelenke, so bei der Tuberkulose und nach Resektionen der Fall. Solange der Kranke aus irgend welchen Gründen ans Bett gefesselt ist, erreichen wir die Fixation ja am besten durch Gips- und Streckverbände. Anders wenn der Patient das Bett verlassen hat, herumgehen kann und vielleicht sogar mit dem Verbande seine gewohnte Beschäftigung soviel wie möglich wieder aufnehmen soll. In solchen Fällen ist der Gipsverband zu schwer und das Mitsichherumführen von Streckverbänden zu kompliziert, bzw. technisch unmöglich. Auch muß bei längerem Tragen eines fixierenden Verbandes derselbe so eingerichtet sein, daß er ohne nennenswerte Schwierigkeiten entfernt werden kann, um den betreffenden Körperteil zu reinigen, bzw. zu massieren. Ferner ist auf ein gefälliges Äußere Rücksicht zu nehmen und darauf, daß der Verband infolge seines Volumens nicht sofort in die Augen fällt.

Abnehmbare Gipsverbände.

Schon im vorigen Kapitel haben wir darauf hingewiesen, daß die ungepolsterten Gipsverbände in abnehmbare umgewandelt werden können. Man schneidet dieselben hierzu am besten an zwei Seiten auf, so daß sie in eine untere und obere Lade zerfallen, deren Ränder man mit Heftpflasterstreifen umklebt oder mit Gipsmasse bestreicht, um das Abbröckeln des Gipses zu verhindern. Auch kann man die Innenfläche mit Flanell auskleiden und die Außenseite lackieren. Der Verschluß einer derartigen Gipslade wird durch Überwickeln von Mullbinden oder durch Anbringen einer Schnürvorrichtung in ähnlicher Weise, wie wir das weiter unten für die Zelluloidverbände schildern werden, erreicht. Diese Gipshülsen sind indessen wenig dauerhafter Natur und meist recht schwer.

Zelluloidverbände.

Wenn wir daher einen abnehmbaren Verband herstellen wollen, der längere Zeit getragen werden soll und neben seiner Dauerhaftigkeit auch eine gewisse Eleganz besitzen soll, so wählen wir am vorteilhaftesten den Zelluloidverband. Die Beherrschung der Technik desselben ist besonders auch für denjenigen Arzt von großer Wichtigkeit, der auf dem Lande oder in der kleinen Stadt sein eigener Bandagist sein muß oder aus anderen Gründen Wert darauf legt, seine Patienten mit Korsetts, Prothesen u. dgl. selbst zu versorgen.

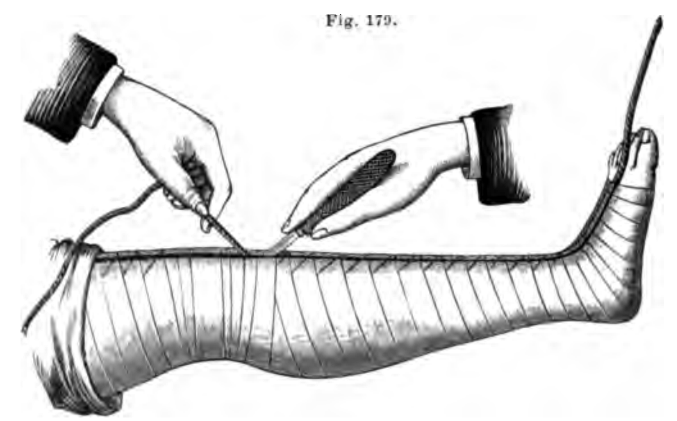
Herstellen der Gipsabgüsse.

Die Anfertigung aller Dauerverbände und Prothesen, gleichviel ob man dieselben selbst aus Zelluloid herstellt oder durch einen Bandagisten aus beliebigem Material fabrizieren läßt, verlangt das Vorhandensein eines guten Gipsabgusses des betreffenden Körperteiles, dem sie als Stütze dienen sollen.

Diese Gipsabgüsse werden folgendermaßen verfertigt: Der betreffende Körperteil wird gut eingefettet und event. mit Trikotschlauch überzogen. Sind Wunden vorhanden, so werden dieselben erst mit

sterilem Mull bedeckt, der durch Heftpflasterstreifen festgelegt wird. Auch auf empfindlichere Punkte, wie Knochenvorsprünge u. dgl. kann man in gleicher Weise kleine Wattebäuschchen befestigen, damit im Gipsabguß eine Delle entsteht. Dicht auf der Haut, bei Bedeckung derselben mit Trikot, also noch unter diesen, wird ein Bindfaden oder Blechstreifen gelegt, der später beim Aufschneiden der Gipshülle die Leitung übernehmen soll. Dann werden die Gipsbinden in der bekannten Weise umgewickelt, wobei die Gipsmasse recht gut zu verstreichen ist. Hierbei muß sorgsam darauf geachtet werden, daß die Gipshülle sich überall eng dem Körper anlegt. Solche Stellen, die später dem Verbande als Stützpunkte dienen sollen, wie z. B. bei Korsetts die Hüften [1]), sind genau durch wiederholtes Streichen einzuarbeiten. Noch bevor der angelegte, dünne Gipsverband vollständig erstarrt ist, wird er mit einer Schere oder einem Messer unter Leitung des Strickes bzw. Blechstreifens an einer Stelle durchschnitten, vom Körper abgenommen und mit einer nassen Stärkebinde wieder zusammengewickelt (Fig. 179). Die so entstan-

Fig. 179.



Aufschneiden des noch weichen Gipsabgusses unter Leitung eines Strickes.

dene Form läßt man nun gründlich austrocknen. Hierauf wird sie mit Leinöl oder mit Seifenwasser (aus Schmierseife hergestellt) tüchtig ausgepinselt oder ausgegossen und mit Gipsbrei gefüllt. Handelt es sich um einen Thorax- oder Beckenabguß, so schmiert man die Form nur aus, so daß eine 10—15 *cm* starke Wand entsteht. Nun läßt man den Gips in der Form erstarren, entfernt dann die letztere und ebnet die Oberfläche des Abgusses, indem man entstandene Rauhigkeiten etwas anfeuchtet und hierauf mit Gipsbrei bestreicht. Eilt die Herstellung des Stützapparates. bzw. der Prothese sehr, so kann man den Abguß firnissen und gleich verwenden. Soll jedoch ein Zelluloidverband auf ihm angefertigt werden, so ist es besser, ihn ein paar Tage auf dem Küchenherde oder auf der Dampfheizung ordentlich austrocknen zu lassen, da das Zelluloid dann besser erstarren kann.

[1]) Über die auch bei der Herstellung von Gipsabgüssen des Rumpfes und der Hüfte nötigen Schwebe- und Stützapparate vgl. S. 174.

Herstellung des Zelluloid-verbandes.

Will man dann den Hülsenapparat oder die Prothese vom Bandagisten aus Leder oder einem anderen Materiale herstellen lassen, so schickt man jenem den Gipsabguß zu, will man hingegen den Apparat selbst anfertigen, so besorgt man sich aus einer Zelluloidfabrik oder auch in einer Apotheke oder Drogerie Zelluloidabfälle, sog. Zelluloidspäne, pro Kilo 2·25 M. Natürlich kann man auch die im Handel befindlichen Zelluloidtafeln benutzen, doch sind diese wesentlich teuerer. Das Zelluloid wird in ein mit gut schließendem Deckel versehenes Gefäß aus Glas oder Steingut getan und durch Aufschütten von Acetonum purum, pro Kilo 2·20 M. gelöst. Auch absoluten Alkohol kann man hierzu benutzen, doch werden dadurch die entstehenden Verbände rauh und anscheinend nicht so fest. Bei Verwendung von Azeton rechnet man zur Lösung ein Teil Zelluloid und zehn Teile Azeton. Hat man also die beiden Ingredienzien in das Gefäß gebracht, so schließt man den Deckel und läßt die Mischung etwa eine Stunde stehen, während welcher man sie alle 15 Minuten mit einem Holzstäbchen tüchtig durchrührt. Die Masse muß zuletzt eine sirupartige Konsistenz haben und wenn man den Holzstab heraushebt, Fäden ziehen. Ist sie zu dünn geworden, gibt man noch Zelluloid hinzu, im anderen Falle Azeton.

Des gefälligeren Äußeren wegen färbt man den Zelluloidbrei durch Zusatz von etwas Eosin rosa, bzw. fleischfarben oder durch Bismarckbraun lederfarben.

Nun nimmt man den Gipsabguß vor, reibt ihn tüchtig mit einem beliebigen Fett ein und überzieht ihn mit Trikotschlauch. Dieser darf aber nicht zu weit gewählt werden, damit er keine Falten auf der Form zieht. Dann streicht man die Masse mit einem breiten Pinsel auf den Trikot, bis die Poren desselben alle voll sind. Hierzu muß man je nach der Maschenweite des Stoffes zwei- bis viermal streichen. Nach etwa 15 Minuten ist diese Schicht ausgetrocknet, woraufhin frischer Schlauch übergezogen und abermals Zelluloidmasse eingestrichen wird. Je nachdem für welchen Körperteil die Hülse bestimmt und ob das Individuum leicht oder schwer ist, muß man 3—8 Schichten und mehr auftragen. Bei mittelstarken Personen rechnet man zum Arm 3, zum Bein 6 und zum Korsett 7 Schichten. Die Korsette verstärkt man zweckmäßigerweise, indem man Gazebinden in etwa 10 Lagen zwischen die einzelnen Trikotschichten verteilt, bügelartig über die Hüften legt und sie für sich mit Zelluloidmasse tränkt. In gleicher Weise kann man auch gerade Streben bei solchen Apparaten anbringen, die einer besonderen Belastung ausgesetzt sind. Die letzte Schicht muß tüchtig geglättet und so lange überpinselt werden — etwa 10—12mal —, bis die Oberfläche wie Porzellan aussieht.

Das Ganze muß jetzt auf der Form gründlich trocknen und daher ist es vorteilhaft, wenn man den Abguß nicht gefirnißt hat. In dem Falle ist der Gips ja porös und setzt infolgedessen der Verdunstung keinen größeren Widerstand entgegen. Am besten ist es, die Hülse

8—14 Tage auf der Form stehen zu lassen, natürlich nicht in der Nähe eines offenen Feuers, da das Zelluloid brennbar ist. Nimmt man die Hülse zu früh ab, so kontrahiert sie sich und verliert die Fasson.

Endlich wird die Hülse aufgeschnitten, und zwar am besten nur auf einer Stelle. ein Korsett in der Mitte, eine Vorderarm-Handschiene an der Seite usw. Beim Anpassen auf das lebende Objekt wird etwa Überstehendes mit einem scharfen Messer abgeschnitten und die unregelmäßigen Ränder werden geglättet. Haben sich doch in der Hülse Lücken oder Buckeln gebildet, wie das besonders bei Anfängerarbeit manchmal vorkommt, so füllt man diese mit zurechtgeschnittenen Filzplättchen oder Flanelläppchen aus, die ebenso wie das Flanellfutter mit Roggenmehlkleister in den Apparat geklebt werden. Dieser Kleister soll so konsistent wie Brotteig sein und wird in dünner Schicht aufgetragen.

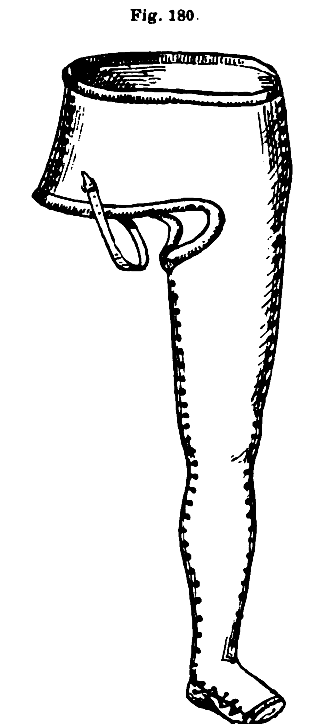
Bevor man aber zur Auskleidung der Hülse mit Flanellfutter schreitet, muß man für die Anbringung einer Verschlußvorrichtung sorgen. Dies kann man in zweierlei Weise tun. Entweder läßt man auf zwei Trikotstreifen gewöhnliche starke Taillenhaken nähen und klebt die fertigen Streifen mit Zelluloidazetonmischung ein, indem man sie zwischen die mittelsten Schichten der Hülse legt, oder man stellt den Apparat bis auf die Ausfütterung vollständig fertig und kneift dann an den Rändern, an denen der Verschluß angebracht werden soll, mit einer Ösenzange Löcher ein. Diese sollen sich etwa 2 *cm* vom Rande und je 4 *cm* voneinander entfernt befinden. In diese Löcher werden je nach der Stärke des Verbandes größere oder kleinere Hakenösen, sogenannte Agraffen, gesteckt und mit einem besonderen Stempel festgeschlagen. Dieser letztere, sowie die Ösenzange sind durch jede Eisenhandlung oder durch ein Spezialgeschäft für Sattler- und Schuhmacherartikel zu beziehen. Die Haken werden dann mit Schnürsenkel verschnürt, die man, um die Atmung nicht zu behindern, bei Korsetts aus Gummi wählt.

Sind die Ösen angebracht, wird die Hülse mit Flanell ausgekleidet. Dieser muß aber vor dem Gebrauche gekrümmt werden, da er sich sonst nicht anlegt, d. h. er muß naß gemacht, wieder ausgerungen und getrocknet werden, wobei er ziemlich beträchtlich einläuft. Der so verarbeitete Flanell wird dann in die mit dem bewußten Kleister ausgegestrichene Hülse gelegt, überall angedrückt und glatt gestrichen. Ist er vollständig angeklebt, so wird er an den Rändern soweit abgeschnitten, daß er dieselben noch um etwa 2 *cm* überragt. Dieser Streifen wird gleichfalls mit Kleister bestrichen und nach außen umgeschlagen (Fig. 180). Etwaige in einem derartigen Hülsenapparat gewünschte Gelenke werden durch eiserne Scharniere ersetzt, die jeder Schlosser herstellen kann und die man mit zwischen die einzelnen Lagen der Hülsen verarbeitet.

Der nicht verbrauchte Zelluloidazetonbrei hält sich in einem gut verschlossenen Gefäße monatelang gebrauchsfertig. Trocknet er ein, so löst er sich sofort wieder auf Zusatz von Azeton.

Die Kosten derartiger Zelluloidhülsen sind verhältnismäßig geringe. Aus 4 *kg* Azeton und 0·4 *kg* Zelluloid kann man etwa anfertigen: Eine Beinschiene für ein 12jähriges Kind, eine gleiche für ein 5jähriges und eine Vorderarm-Handschiene für einen Erwachsenen. Einschließlich aller Zutaten würde die erstere demnach 6 bis 7·50 M., die zweite 3·50 bis 4·50 M. und die letztere 2·50—3 M. kosten.

Fig. 180.



Fertige Zelluloidhülse für die ganze untere Extremität.

Natürlich besitzen derartige Hülsen denselben Nachteil, der allen Gegenständen aus Zelluloid eigen ist, nämlich daß sie leicht Feuer fangen. Hierauf muß man also deren Träger aufmerksam machen.

Prothesen.

Hat ein Patient eine ganze Extremität oder einen größeren, bzw. wichtigeren Teil einer solchen eingebüßt, so müssen wir versuchen, hierfür einen geeigneten funktionell oder wenigstens kosmetisch wirkenden Ersatz in Gestalt einer Prothese zu schaffen.

Vorbereitung des Stumpfes.

Mit der Anfertigung eines derartigen Apparates darf man sich indessen nie überstürzen, da der Stumpf in den ersten Wochen nach der Operation sich noch sehr verändert. Meist ist er anfangs weich und leicht geschwollen, manchmal sogar etwas ödematös; mit der Zeit wird er dünner, fester und widerstandsfähiger. Es ist daher zweckmäßig, ihn bei dieser Wandlung durch geeignete Pflege zu unterstützen. Insbesondere wirkt die Anwendung von Massage, komprimierenden Wickelungen, kalten Abreibungen und Frottierungen mit Alkohol in irgend einer Form etwa als Franzbranntwein sehr günstig. Handelt es sich um die untere Extremität, so ist der Patient in Ermangelung einer Prothese trotzdem nicht unbedingt ans Bett gefesselt. Mit Hülfe zweier Krücken kann er sich genügende Bewegung machen.

Bestellung der Prothese.

Endlich nach einigen Wochen, in hartnäckigen Fällen in 2 bis 3 Monaten geht man an die Beschaffung der Prothese. Hierbei ist es nun sehr wichtig, daß der Arzt soweit über alle einschlägigen Fragen orientiert ist, daß er sich nicht, wie man dies leider so häufig erlebt, gänzlich auf den Bandagisten verlassen muß. Das Maßnehmen besorgt natürlich der letztere auf eigene Verantwortung, auch die Herstellung des nötigen Gipsabgußes kann man ihm meist unbesorgt überlassen. Übernimmt man diese Arbeit aber selbst, so empfiehlt es sich, um spätere Meinungsverschiedenheiten zu vermeiden, den Bandagisten hierbei zuzuziehen.

Stützpunkte der Prothese. Zur Aufnahme des Amputations- bzw. Exartikulationsstumpfes dienen in der Regel Hülsen aus Leder, bei künstlichen Beinen auch solche aus dünnem Holz usw. Nun wäre es aber ganz falsch, wenn man den Stumpf oder gar die Operationsstelle als Tragfläche benutzen wollte. Das würde dem Kranken nur Schmerzen und Verletzungen eintragen, ohne ihm die genügende Ausnutzung seines künstlichen Gliedes zu ermöglichen. Der Stumpf soll also nie als Tragfläche, sondern nur als Hebelarm wirken. Der Stützpunkt einer Prothese muß vielmehr oberhalb der Amputations- bzw. Exartikulationsstelle liegen und letztere soll völlig frei in der umgebenden Hülse schweben, ohne irgendwo aufzuliegen. Ein künstliches Bein müßte demnach beispielsweise nach Oberschenkelamputation seine Hauptstütze am Tuber ischii, ein solches nach Unterschenkelamputation an den Tibiacondylen finden, während es sich an den Stumpf selbst oberhalb der Operationsstelle nur sanft anschmiegt.

Alle Prothesen sind dem Patienten begreiflicherweise anfangs unbequem, doch dürfen dieselben niemals etwa so stark drücken, daß Schmerzen oder gar Dekubitalgeschwüre entstehen. Hierüber eine gewissenhafte Kontrolle zu führen, ist stets Sache des Arztes, niemals diejenige des Bandagisten.

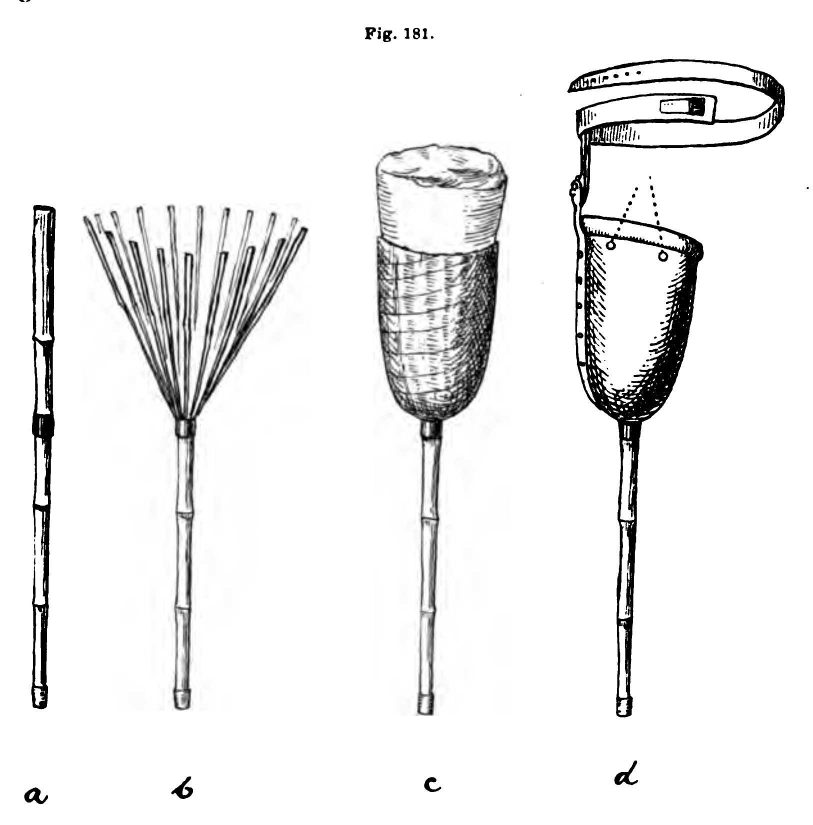
Was bietet die Prothese? Leider erwarten die Patienten gewöhnlich allzuviel von den betreffenden Prothesen, stellen zu hohe Anforderungen und erleben infolgedessen im Anfange oft bittere Enttäuschungen. Indessen tragen fester Wille und eifriges Üben verbunden mit einiger persönlicher Geschicklichkeit zu einer erfolgreichen Ausnutzung der Prothese sehr viel bei und es ist erstaunlich, was manche Leute nach dieser Richtung hin zu leisten imstande sind. Die künstliche untere Extremität, die ja nur der groben Funktion des Stehens und Gehens dienen soll, befriedigt daher auch ihren Träger meist eher als die gleiche obere, die niemals die feine Tätigkeit der Finger ersetzen kann und deren mit der gesunden Hand zu bewegende Haken und Holzfinger nur zu den denkbar primitivsten Verrichtungen zu gebrauchen sind. Hier dient die Prothese also fast ausschließlich kosmetischen Zwecken, und bequeme, nicht eitle Patienten verzichten daher oft auf deren Gebrauch.

Gewicht der Prothesen. Häufig wird vom Publikum großer Wert auf recht leichte Prothesen gelegt und manche Bandagisten suchen darin den Wünschen möglichst weit entgegenzukommen. Mit Bezug auf die künstliche obere Extremität läßt sich gegen derartige Bestrebungen ja auch nichts einwenden, für die untere müssen wir uns aber auf einen ganz anderen Standpunkt stellen. Hier muß bei der Anfertigung des künstlichen Beines oder der Stelze unbedingt das Körpergewicht des Patienten in Rechnung gezogen werden, um beim Gebrauche Verbiegungen oder gar ein Zusammenbrechen der Prothese zu vermeiden.

Stelze und künstliches Bein. Es darf ferner nicht verhehlt werden, daß im allgemeinen die Stelze als Ersatz für die untere Extremität dem künstlichen Beine ent-

schieden vorzuziehen ist. Abgesehen davon, daß der Anschaffungspreis der ersteren ein viel geringerer ist als der des letzteren und daß alle etwa nötig werdenden Reparaturen an ihr im Notfalle jeder Sattler erledigen kann, ist vor allen Dingen das Gehen und Stehen mit ihrer Hülfe ein viel leichteres, sichereres und angenehmeres. Es empfiehlt sich daher auch, in jedem Falle dem Patienten anfangs eine Stelze zu geben und erst später, wenn er sich mit dieser völlig sicher fühlt, zum künstlichen Beine überzugehen, welches ja allerdings in kosmetischem Sinne oft glänzend wirkt.

Fig. 181.



Herstellung eines Stelzfußes. *a* Bambusstab, mit Gummipuffer und Eisenring versehen. *b* Der Stab ist an einem Ende bis an den Eisenring mehrfach gespalten. *c* Die Zelluloidhülse ist auf dem Gipsabguß hergestellt, der Bambusstab an ihr befestigt. *d* Die fertige Stelze mit Scharniervorrichtung an der Hüfte und Leibgurt.

Selbstanfertigung der Prothesen.

Auch Prothesen kann man analog den Hülsenverbänden mit Hülfe des Zelluloids sehr gut selbst herstellen. Wählen wir als Beispiel die Anfertigung einer Stelze nach Oberschenkelamputation: Man richtet einen Gipsabguß des Oberschenkelstumpfes unter besonders sorgfältiger Modellierung des Tuber ischii her und beginnt auf ihm die Zelluloidhülse in der oben geschilderten Art zu arbeiten. Gleichzeitig besorgt

man sich einen etwa 4 *cm* dicken und ca. 80 *cm* langen Stock aus Bambus- oder Pfefferrohr, befestigt an einem Ende einen Gummipuffer und umgibt den Stock etwa 30 *cm* von seinem anderen Ende entfernt mit einem Eisenbande, das fest angezogen und dann angenagelt wird. Nun wird der Teil des Stockes über dem Eisenringe der Länge nach derart gespalten, daß 16 Teile entstehen. Sind etwa 3 Zelluloidtrikotschichten über dem Gipsabgusse hergestellt, so wird der Bambusstock so an die Hülse gelegt, daß der Eisenring in die Mitte kommt und die einzelnen Späne jene allseitig umgeben. Dann werden diese letzteren mit einer Mullbinde fest an den Stumpf gewickelt und Zelluloidmasse übergestrichen. Hierauf stellt man die Prothese durch Überziehen weiterer 3—4 Trikotschichten usw. genau wie einen Hülsenapparat fertig. Nur müssen hier anstatt der Schnürvorrichtung Knöpfe oder Schnallen am oberen Rande mit befestigt werden, an denen die Tragbänder ansetzen können. Endlich wird an der entsprechenden Seite noch vor der Auskleidung des Trichters mit Flanell der eine Hebelarm einer eisernen Scharniervorrichtung angenietet, deren anderer mit einem starken Leibgurt in Verbindung steht. Das Scharnier selbst kommt in die Gegend des Hüftgelenkes zu liegen und ermöglicht hier die Beugung und Streckung.

V. Allgemeines über die Nachbehandlung Operierter und Verletzter.

Ambulante Behandlung und Bettruhe der Kranken.

Bei der Nachbehandlung unserer Patienten nach Operationen und Verletzungen müssen wir zwei große Gruppen derselben unterscheiden, nämlich diejenigen Kranken, die wir infolge der Natur ihres Leidens ambulant behandeln können, und diejenigen, die kürzere oder längere Zeit das Bett hüten müssen. Je nach dem, ob wir das eine oder das andere für angebracht halten, müssen wir unsere Weisungen und Vorschriften erteilen.

Im allgemeinen verhält man sich so, daß man sehr schwache oder fiebernde Kranke, ferner solche, bei denen ein schwerer Eingriff vorgenommen worden ist, zu strenger Bettruhe verurteilt, da hierbei einerseits der Kräfteverbrauch ein geringerer ist, andererseits die ruhige Lage die Verklebung und regenerative Heilung der Gewebe begünstigt. Ebenso verordnen wir allen denjenigen Patienten die Bettruhe, bei denen wir genötigt sind, einen Streck- oder Suspensionsverband anzulegen oder die mit ernsteren Erkrankungen oder Verletzungen der unteren Extremität behaftet sind. Unnötige Bettruhe vermeide man jedoch besonders deshalb, weil die Bewegungen des Körpers sehr viel zu einem normalen Stoffwechsel und zu einer regelmäßigen Tätigkeit des Zirkulationsapparates beitragen. Hierauf Rücksicht zu nehmen ist besonders bei der längeren Behandlung alter Leute von großer Bedeutung.

Während wir bei der ambulanten Behandlung chirurgisch Kranker mehr oder weniger nur das lokale Leiden im Auge behalten können, müssen wir, wenn wir den Patienten zu längerer Bettruhe verurteilen, dessen Gesamtgesundheitszustand überwachen und dementsprechend nicht nur therapeutische, sondern auch allgemein-hygienische Anordnungen treffen.

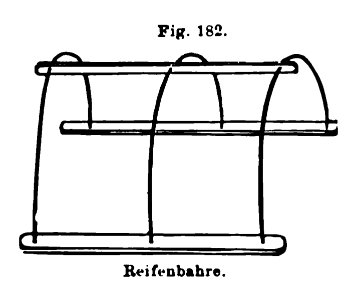
Gerade bei der Nachbehandlung ernsterer Fälle ist das Individualisieren von größter Wichtigkeit. Dies läßt sich aber nur durch jahrelange Erfahrung und nicht aus Büchern lernen. Deshalb wird man dem Anfänger für eine Unterlassungssünde nach dieser Richtung hin auch keinen Vorwurf machen können. Wohl aber muß er die allgemeinen Gesichtspunkte beherrschen, nach denen er sich bei der Nachbehandlung

eines Kranken zu richten hat. Wir wollen daher im folgenden versuchen, in gedrängter Form einen kurzen Überblick hierüber zu geben.

Krankenzimmer. Das Zimmer des Kranken sei still gelegen, hell und freundlich, stets gut gelüftet und temperiert, dabei peinlich sauber gehalten. In einer Klinik läßt man am besten die Decke und die Wände des Krankenzimmers bzw. Saales mit Leim- und Ölfarbe streichen (s. auch S. 17), während man den Fußboden vollständig mit Linoleum belegt. Auch richtet man die oberen Flügel der Fenster als Kippflügel ein oder ersetzt die Scheiben derselben durch Glasjalousien. Heizung und Beleuchtung schließen sich natürlich derjenigen der übrigen Wohnung an, doch sollen dieselben stets so beschaffen sein, daß der Patient weder durch sich entwickelnde Gase oder Gerüche belästigt und geschädigt, noch durch zu grelles Licht geblendet wird. Alle Vorhänge und Gardinen, ohne die es im Interesse der Wohnlichkeit nun einmal nicht geht, sollen leicht abnehmbar, wasch- und desinfizierbar sein. Teppiche, Bettvorlagen u. dgl. sind wegzulassen oder aus Linoleum herzustellen. Von den Möbeln wählt man mindestens die Bettstelle und womöglich noch das Nachttischchen, der leichteren Reinigung wegen, aus Eisen. Stets aber soll die innere Ausstattung des Krankenzimmers den sozialen Verhältnissen der Patienten, die es bewohnen, Rechnung tragen. Während der wohlhabende Kranke eine gewisse Eleganz nur ungern entbehrt, ist sie dem einfachen Manne meist unbehaglich, er fühlt sich fremd und beschwert. Die Erhaltung des psychischen Gleichgewichtes ist aber für den Kranken von größter Bedeutung.

Krankenbett. Das Bett des Kranken soll geräumig, aber nicht allzubreit sein, damit man zu allen Verrichtungen von beiden Seiten an ihn herankommen kann. Das Lager selbst besteht am besten aus einer Roßhaarmatratze, über welche in der Gesäßgegend des Kranken ein Stück impermeabelen Stoffes gedeckt wird. Über das Ganze legt man dann das glattgespannte Bettlaken, welches man, damit es sich nicht verzieht, an den vier Bettpfosten anbinden kann. Die Zudecke besteht aus waschbarem Wollstoff, an die das Decklaken angeknüpft oder mit weitläufigen Nähten angeheftet wird. Federüberbetten empfehlen sich nicht, da sie schwer zu reinigen und zu desinfizieren sind. Aus dem gleichen Grunde ist es besser, wenn man die Patienten ihre eigenen Kopfkissen mitbringen läßt. In seltenen Fällen und bei schweren Erkrankungen, wie z. B. der Peritonitis, wird manchmal sogar der Druck der Decken schmerzhaft empfunden. Hier sorgt man durch Überlegen einer Reifenbahre (Fig. 182) für Erleichterung. Soll der Kranke im Bett eine mehr sitzende Stellung einnehmen, wie dieses oft bei alten Leuten wünschenswert ist, so fügt man hinter das Kopfkissen eine hölzerne Rückenstütze ein (Fig. 183).

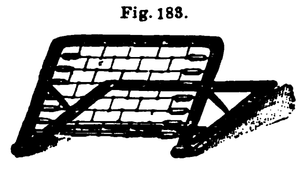
Fig. 182.



Reifenbahre.

Die Erwärmung des Bettes ist sehr wichtig, besonders bei schwachen Kranken und bei solchen, die schwere Blutverluste erlitten haben. Man bewerkstelligt dieselbe mittelst der bekannten Wärmflaschen, die mit heißem Wasser gefüllt, und damit der Kranke sich nicht verbrennt, mit dicken Frieslappen umwickelt werden.

Fig. 183.



Rückenstütze.

Sauberhaltung des Kranken.

Auch der Schwerkranke soll durchaus sauber gehalten werden; die Leib- und Bettwäsche ist häufig zu wechseln, das Gesicht, die Hände und Vorderarme sollen täglich gewaschen werden und zwar, wenn der Patient selbst zu schwach dazu ist, von einer Pflegeperson. Auch die Zähne und der Mund sind einer täglichen Reinigung zu unterwerfen. Ganz besonders sauber sind aber alle diejenigen Körperstellen zu halten, die bei längerdauerndem Krankenlager einem stärkeren Druck und damit der Entwicklung eines Dekubitalgeschwüres ausgesetzt sind, wie die Gegend des Kreuzbeins, der Schulterblätter, der Fußhacken usw. Diese Teile müssen täglich sorgfältig mit warmem Wasser und Seife gewaschen und dann zur Abhärtung der Haut mit Alkohol abgerieben werden. Auch lagert man z. B. die Kreuzbeingegend magerer Kranker gern auf ein kranzförmiges Luftkissen, oder den ganzen Patienten auf ein mit warmem Wasser gefülltes großes Gummikissen, sog. Wasserkissen.

Appetit des Kranken.

Der Appetit des Kranken ist besonders in den ersten Tagen nach einer Operation oder einer schweren Verletzung meist vollständig verschwunden. Die Zunge ist oft dick belegt und ein unangenehmer Geruch entströmt dem Munde. Nie zwinge man in solchen Fällen dem Patienten Nahrung auf, vielmehr warte man ruhig ab, bis sich von selbst wieder ein leichtes Hungergefühl einstellt.

Magenverstimmung nach der Narkose.

Ganz besonders häufig werden Patienten nach der Narkose von einer akuten Magenverstimmung gequält. Zu der völligen Appetitlosigkeit gesellt sich Übelkeit und Erbrechen, während ein brennender Durst den Kranken unablässig peinigt. Hier ist es am allerbesten, innerhalb der ersten 6—12 Stunden weder Speise noch Trank zu gewähren und den Durst durch häufiges Ausspülen des Mundes mit frischem Wasser, dem man etwas Wasserstoffsuperoxyd oder Zitronensaft zusetzen kann, zu bekämpfen. Auch das Auflegen kalter, feuchter Tupfer auf die Zunge wird häufig sehr angenehm empfunden. Bei sehr heftigem Erbrechen nach der Narkose läßt man Eisstückchen schlucken oder verabreicht Anästhesin in Dosen von 0·5—1·0 *g* stündlich. Am zweckmäßigsten ist es, wenn man gleich mit einer Dosis von 2—3 *g* beginnt und dann mit kleineren Portionen fortfährt. Das Pulver wird in einem Eßlöffel Wasser verabreicht. Erst wenn der Brechreiz gänzlich geschwunden ist, gibt man eßlöffelweise kalten schwarzen Tee, womit aber sofort wieder aufzuhören ist, sowie sich abermals Brechneigung einstellt.

Regt sich der Appetit des Kranken, so reicht man flüssige Diät und geht dann innerhalb der nächsten Tage zur breiigen und von dieser allmählich zur gewöhnlichen Kost über.

Krankenkost. Die Nahrung des Kranken soll kräftig, aber leicht verdaulich sein, daher vermeide man frisches Gebäck, Schwarzbrot, trockene Gemüse und schweres Fleisch, auch füge man den Speisen so wenig wie möglich Gewürze zu.

Zur flüssigen Diät empfehlen sich Suppen aus Mehl, Hafermehl, Grieß, Reis, Nudeln und event. auch Kakao. Der Bouillon, wie kräftig sie auch sein mag, darf man einen Nährwert nicht zuschreiben, doch wirkt sie infolge der in ihr enthaltenen Extraktivstoffe hervorragend appetitanregend und subjektiv erfrischend.

Zur breiigen Kost rechnet man weiche Eier, die man auch roh mit Wein und Zucker zu Schaum schlagen kann, Schabefleisch und die verschiedenen Fleischhaschees.

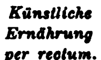
Auch die feste Kost soll im Anfang leicht sein. Das leichteste Fleisch ist gekochtes Geflügel, dann folgt Kalbfleisch, Wild, Rindfleisch und als allerschwerstes das Schweinefleisch. Will man das Fleisch nicht kochen, so muß es ganz leicht gebraten oder gedämpft werden, damit der Patient nicht zu viel zu kauen braucht, sonst fühlt er sich hierdurch ermüdet und glaubt sich fälschlich gesättigt. Bei sehr schwachen Patienten empfiehlt es sich daher, das Fleisch durch eine Hackmaschine gehen zu lassen.

Apfelmus, Wein- und Fruchtgelees können ohne Schaden meist schon zur breiigen Kost gegeben werden, während man junge Gemüse, wie frischen Spargel u. dgl. sowie die verschiedenen Kompotte, gewöhnlich erst bei fester Diät verabreicht.

Von Getränken eignet sich am allerbesten die Milch in jedem Quantum. Manche Patienten, die eine Abneigung gegen sie haben, überwinden dieselbe, wenn man der Milch kleine Mengen von Kognak zusetzt. Ob man sie gekocht oder ungekocht gibt, hängt von der Qualität derselben ab und von der Geschmacksrichtung des Patienten. Schwarzen Tee und leichten Kaffee würde ich dauernd nur Rekonvaleszenten geben, desgleichen leichtes Bier in kleinen Mengen, hingegen können Moselwein, sowie echter Tokaier und Südweine, besonders aber auch Champagner in jedem Krankheitszustande in entsprechendem Quantum gereicht werden. Es ist übrigens erstaunlich, wie große Mengen von Alkoholicis fiebernde Kranke ohne die geringsten Beschwerden vertragen, und ich kann nicht umhin, zu gestehen, daß ich eigentlich nie Nachteile, jedoch sehr häufig gute Erfolge von einer reichlichen Alkoholzufuhr bei derartigen Kranken gesehen habe. Der Alkohol ist und bleibt nun einmal ein großer Kräftesparer. Auch gegen Rotwein ist nur einzuwenden, daß er stopfend wirkt, weswegen man die entsprechenden Gegenmaßnahmen treffen muß. Limonaden werden von Kranken in der Regel gern genommen, doch süße man dieselben nicht zu sehr,

da sie sonst den Durst steigern. Bei der Auswahl der Mineralwässer entscheide man sich zu solchen, die wenig Kohlensäure enthalten, da die bettlägerigen Kranken sonst von Blähungen beschwert werden.

Patienten, die sich im Bett nicht aufrichten können oder sollen, erhalten ihre Getränke und die flüssige Kost mit Hülfe einer sogenannten Schnabeltasse (Fig. 184).


Künstliche Ernährung per rectum.

In ganz besonderen Fällen ist eine Ernährung des Kranken auf natürlichem Wege unmöglich, z. B. wenn der Ösophagus durch eine Geschwulst oder eine Narbenbildung verlegt ist, oder wenn der Patient infolge andauernden Brechreizes weder Speisen noch Getränke bei sich behält. Hier bleibt — abgesehen von den Fällen, bei denen wir uns zur Anlegung einer Magenfistel entschließen — nichts anderes übrig, als die Nahrung per rectum zu applizieren, da sie auch hier resorbiert wird. Freilich darf man von dieser Ernährungsweise nie große oder andauernde Erfolge erwarten; man muß zufrieden sein, wenn es gelingt, den Kranken mit ihrer Hülfe solange durchzubringen, bis er wieder in der Lage ist, Speise und Trank auf normalem Wege zu sich zu nehmen. Als Nahrungsmittel verwendet man bei der rektalen Ernährung besonders Milch, Eier und Wein, denen man etwas künstliches Pepsin- oder Pankreaspulver zusetzen kann. Sehr beliebt sind auch die *v. Leube*schen Fleisch-Pankreasklystiere, deren Zusammensetzung folgende ist: 150 *g* fein geschabtes und schließlich auch noch fein zerhacktes Rindfleisch werden mit 50 *g* sehr fein zerhackter fettfreier Pankreasmasse vom Kalbe unter Zusatz von 100 *g* lauwarmen Wassers zu einem Brei gerührt, der in der bekannten Weise dem Kranken ins Rektum injiziert wird. *Credé* hingegen hat ein von der Firma v. Heyden-Radebeul in den Handel gebrachtes Eiweißpräparat, das Kalodal zur rektalen Ernährung empfohlen. Dasselbe wird als Pulver in Blechbüchsen verpackt geliefert und in 10% wässeriger Lösung ohne alle Zusätze verwandt. Die Herstellung der Lösung ist folgende: Auf 1 Liter abgekochtes, warmes Wasser schüttet man 100 *g* Kalodal und läßt das Ganze ohne es zu rühren und zu schütteln ruhig stehen. Das Kalodal schwimmt anfangs oben auf, löst sich aber in etwa einer halben Stunde vollständig. Dann kocht man die Flüssigkeit noch einmal auf und verwahrt sie in einem geschlossenen Gefäße. Auch hiervon gibt man in der Regel, wie von allen anderen Nährklysmen, auf einmal nicht mehr wie 50 *g* (vgl. auch S. 114).

Fig. 184.



Schnabeltasse.

Stuhlgang.

Ganz besondere Beachtung muß der regelmäßigen Stuhlentleerung bettlägeriger Kranken geschenkt werden. Die Empfindlichkeit selbst der gesunden Menschen gegen die Obstipation ist eine sehr verschiedene; während die einen ruhig 8 Tage lang ohne jede Beschwerde auf Stuhlgang verzichten können, fühlen andere sich schon unwohl, wenn sie

auch nur einen einzigen Tag die gewohnten Entleerungen entbehren müssen. Bei derartig empfindlichen Leuten können wir sogar Temperaturanstiege bis 38·5 und 39° infolge hartnäckiger Stuhlverhaltung beobachten, die nach einer reichlichen Entleerung sofort wieder zur Norm abfallen. Die Sorge für geregelten Stuhlgang bei Kranken soll daher nie vernachlässigt werden. Schon die Diät läßt sich so einrichten, daß sie eine leicht laxierende Wirkung hat, indem man Kompotte, besonders Pflaumen, Prünellen u. dgl. verabreicht.

Als Abführmittel für bettlägerige Kranke eignen sich am besten die Bitterwässer und das sehr angenehm zu nehmende Purgen. Rizinusöl, welches man seines schlechten Geschmackes wegen am besten in Gelatinekapseln oder mit Bier geschlagen gibt, ist nur für solche Fälle empfehlenswert, bei denen es auf die Erzielung einer einmaligen reichlichen Entleerung ankommt.

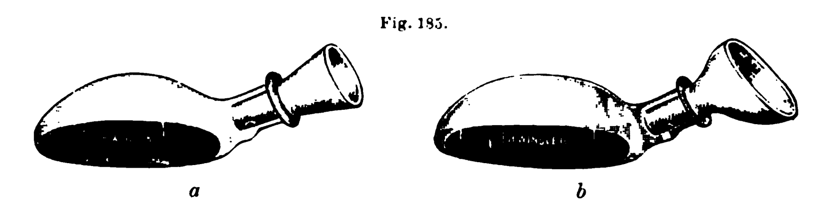
Will man aus irgend welchen Gründen von der Darreichung eines Abführmittels absehen, weil vielleicht der Patient an arg verdorbenem Magen leidet, so kann man den gleichen Erfolg durch ein Klystier oder einen Einlauf erzielen. Das Nähere hierüber s. S. 113.

Solange der Kranke das Bett streng hütet, benutzt er zum Stuhlgang im Liegen eine Bettschüssel, nach deren Gebrauch er gründlich zu reinigen ist.

Urin. Im Urin finden sich nicht selten in den ersten Tagen nach einer Operation oder einer schweren Verletzung geringe Mengen von Eiweiß. Besonders kann man aber diese Albuminurie, zu der sich manchmal auch noch eine Zylindrurie geringen Grades gesellt, nach langdauernden Äther- oder Chloroformnarkosen beobachten. Meist sind diese Erscheinungen ohne jede Bedeutung und schwinden bald wieder spontan. Bei dauerndem Eiweißgehalte des Urins liegt hingegen eine Erkrankung des Herzens oder der Nieren vor, die einer besonderen Behandlung nach den Grundsätzen der internen Medizin bedarf.

Zur Entleerung des Urins dienen dem ans Bett gefesselten Kranken verschiedene Uringläser, am besten die sogenannten Enten, die für Männer und Frauen eine verschiedene Konstruktion haben (Fig. 185).

Fig. 185.



Uringefäße, sogen. Enten. *a* mit männlichem, *b* mit weiblichem, abnehmbarem und sterilisierbarem Glasansatz.

Nach manchen Operationen, besonders nach solchen am Mastdarm tritt eine vorübergehende Ischurie auf, so daß man genötigt ist, die Patienten natürlich unter strengster Wahrung der Asepsis zu katheterisieren.

Dies setzt man aber nicht zu lange fort, da es sonst schwer fällt, die Kranken wieder an das spontane Urinlassen zu gewöhnen.

Kontrolle der Körpertemperatur. Unbedingt erforderlich ist im Verlaufe der Wundbehandlung eine gewissenhafte Kontrolle der Körpertemperatur des Kranken, die normalerweise 37° nicht übersteigen soll. Man legt zu diesem Zwecke zweimal täglich — morgens und abends — bei Erwachsenen ein Fieberthermometer in die Achselhöhle und läßt den Oberarm andrücken. Bei Kindern führt man die Quecksilberkuppe des Thermometers ins Rektum ein, muß aber dabei berücksichtigen, daß hier die Temperatur normalerweise etwa 1 Grad mehr beträgt als in der Achselhöhle.

Aseptisches Fieber. Ein normaler Wundverlauf soll stets fieberfrei sein, nur im Anschluß an größere Operationen und subkutane Blutergüsse beobachten wir das bald wieder verschwindende sogenannte aseptische Fieber, welches durch Resorption der Zerfallprodukte des Blutes zustande kommt. Hierüber hinaus bedeuten Temperatursteigerungen stets eine Störung im Wundverlauf, eine Infektion, oder das Eintreten irgend welcher Komplikationen, während subnormale Temperaturen auf große Schwäche des Kranken schließen lassen.

Kontrolle des Pulses und der Atmung. Neben der Beobachtung der Körpertemperatur müssen wir auch der Herztätigkeit und Atmung unsere besondere Aufmerksamkeit schenken. Die normale Pulsfrequenz in der Minute beträgt beim Erwachsenen 70 Schläge im Durchschnitt, bei Greisen 80, bei kleinen Kindern 100—140, die Zahl der Respirationen hingegen 16—20, bei Neugeborenen 44. Das normale Verhältnis zwischen Respiration und Pulsfrequenz ist $1:3^1/_2$—4.

Beschleunigung der Atmung und des Pulses beobachten wir im Fieber, Verlangsamung beider bei sehr schwachen Patienten und bei gewissen Erkrankungen, z. B. als Symptom des Hirndruckes.

Aber nicht nur aus der Zahl der Pulsschläge, sondern auch aus ihrer Regelmäßigkeit und Spannung lassen sich Schlüsse auf den Zustand des Kranken ziehen. Bei der Besprechung der chirurgischen Pathologie kommen wir auf diese Verhältnisse noch wiederholt zurück und können wir uns hier damit begnügen, auf die betreffenden Kapitel zu verweisen.

Schmerzstillung. Treten nach einer Operation besonders heftige Schmerzen auf, oder leidet der Patient an nervöser Schlaflosigkeit, so werden wir nicht immer der Morphiumspritze entraten können. Nach dieser Richtung hin sei man aber so zurückhaltend wie nur irgend möglich, da man sonst leicht die Patienten zu Morphiophagen erzieht. Ich mache es daher meistens so, daß ich das Quantum der Morphiumlösung allmählich immer mehr verringere und so lange destilliertes Wasser zusetze, bis der Patient überhaupt nur noch dies letztere erhält. Meist merken die Patienten hiervon nichts und die Suggestion wirkt Wunder.

Komplikationen. Nicht immer verläuft ein Krankenlager in der gewünschten Weise. Jederzeit können sich unangenehme Komplikationen einstellen und in

Gestalt von Thrombosen und Embolien, sowie von Wundinfektionen der verschiedensten Art das Krankheitsbild trüben. Aber auch Affektionen des Herzens, der Nieren und Lungen, z. B. die Myokarditis, Nephritis, sowie die lobäre Pneumonie alter und schwacher Patienten, ferner die amyloide Degeneration der Organe als Folge eines übermäßig lang währenden Krankenlagers machen dem Chirurgen zu schaffen. Während wir auf die erstgenannten, in das Gebiet der Chirurgie gehörenden Erkrankungen in den betreffenden Kapiteln des vorliegenden Buches noch zurückkommen werden, müssen wir in betreff der anderen auf die Lehrbücher der internen Medizin verweisen.

Nur auf drei Komplikationen möchten wir an dieser Stelle näher eingehen, nämlich auf das schon so oft genannte Dekubitalgeschwür, auf das Delirium tremens und auf die traumatische Neurose.

Dekubitus. Der Dekubitus oder das Dekubitalgeschwür entsteht meist bei älteren oder schwächlicheren Individuen, deren Blutzirkulation infolge von Anämie oder Herzschwäche eine mangelhafte ist. Liegt ein derartiger Kranker auf hartem Lager oder auf faltigen Unterlagen oder drückt ihn ein Verband, bzw. eine Schiene, an irgend einer Körperstelle, so wird hier die an sich schon schwache Blutzirkulation aufgehoben. Das Gewebe stirbt in größerem oder geringerem Umfange ab. Oft betrifft dieser lokale Tod nur die Haut, manchmal kann er aber auch auf die tiefer liegenden Gewebe, die Muskeln und Faszien übergreifen. Da aber nicht nur die Zirkulation, sondern auch die Empfindlichkeit an den betreffenden Stellen infolge andauernder Kompression der Nervenendigungen herabgesetzt ist, so äußern sehr oft die Kranken keinerlei Klagen und ganz zufällig erst wird das Pflegepersonal auf das Vorhandensein eines derartigen Dekubitalgeschwüres aufmerksam. Eine sorgfältige Prophylaxe ist hier von großer Wichtigkeit. Diejenigen Stellen, auf denen der Körper des Kranken ruht, also Schulterblätter, Wirbelsäule, Kreuzbein und Hacken, sind peinlich sauber zu halten und soweit wie möglich vor jedem Drucke zu schützen. Ganz besonderer Pflege bedarf das Kreuzbein als Prädilektionsstelle des Dekubitus. Die [illegible] von Hautentzündungen als Folge von andauernder Beschmutzung [illegible] und Fäkalien, besonders [illegible] unsauberen oder apathischen [illegible] die unter sich lassen, ist eine sehr häufige Erscheinung und [illegible] regelmäßige Waschungen dieser Teile und durch sorgfältige [illegible] nach dem Stuhlgange zu verhindern gesucht werden. Auch [illegible] Abhärtung der Haut durch häufiges Abreiben der- [illegible] Durch [illegible] Verbände und weiche [illegible] Kranken [illegible] jeder Druck nach Möglichkeit [illegible]

[illegible] die Entwicklung [illegible] einmal da. [illegible] ist die [illegible] Drucks

von größter Wichtigkeit, um ein weiteres Umsichgreifen des Geschwüres zu verhindern. Man lagert daher den erkrankten Körperteil auf ein ringförmiges Luft- oder Wattekissen, so zwar, daß die wunde Stelle in dessen Öffnung zu liegen kommt. Auf die Wunde selbst legt man Kompressen mit Kochsalz- oder 3% essigsauerer Tonerdelösung, eventuell auch leicht reizende Salben, wie Naphthalan u. dgl. Die Heilung schreitet nur sehr langsam vorwärts und wird oft erst perfekt, wenn der Patient das Bett verlassen darf.

Delirium tremens.

Das Delirium tremens tritt fast ausschließlich bei Schnapssäufern, seltener bei Bier- oder Weintrinkern auf, und zwar ist die Qualität des genossenen Schnapses insofern von wesentlicher Bedeutung, als stark fuselhaltiger besonders gefährlich zu sein scheint. Hiermit mag es auch zusammenhängen, daß das Delirium tremens in großen Städten, besonders auch in Industrie- und Hafenorten viel häufiger beobachtet wird als auf dem flachen Lande.

Bekanntlich gelangt der Säuferwahnsinn auch ganz spontan ohne besondere Veranlassung bei schweren chronischen Alkoholikern zum Ausbruch. Indessen scheint es, als wenn Verletzungen und die Vornahme von Operationen eine ganz besondere Prädisposition für sein Auftreten abgeben. Meist am zweiten bis dritten Tage nach der Operation oder der Verletzung bemerken wir eine auffallende Unruhe unseres Kranken. Alle seine Bewegungen sind hastig, große Schwatzhaftigkeit macht sich bemerkbar und der Inhalt der Reden wird konfus. Der Schlaf will sich nicht einstellen, während allmählich Halluzinationen in Erscheinung treten. Immaginäre Fliegen, Schmetterlinge, Ratten, Mäuse und Hunde umgeben den Patienten und in seinem Bewegungsdrange sucht er diese Tiere zu haschen, zu vertreiben oder mit ihnen zu spielen. Bei anderen Kranken überwiegen die Phantasien aus dem Berufsleben, ein Kaufmann quält sich in seinem Wahne den ganzen Tag ab, der Kundschaft Geld zu wechseln, ein Schmied hämmert in der Meinung, seinen Amboß vor sich zu haben, immerwährend mit den Fäusten auf den Knien herum. Zu diesen Halluzinationen gesellt sich eine ausgeprägte Analgesie. Der Patient fühlt keinerlei Schmerzen, er schont daher auch die Wunde nicht und bewegt die verletzte Extremität ohne die geringsten Empfindungen. Etwaige Verbände werden als störend empfunden und wenn irgend möglich abgerissen. Selbstverständlich sind derartige Kranke infolgedessen allen möglichen Wundinfektionen und wegen ihrer Unruhe dem Auftreten von Embolien ausgesetzt.

Meist ist der Patient harmlos und bei genügender Überwachung und geeigneter Behandlung verfällt er nach 1—3 Tagen in einen spontanen tiefen Schlaf, aus dem er schwach, aber völlig klar erwacht, ohne sich des Vorgefallenen irgendwie entsinnen zu können. Seltener kommt es zu Tobsuchtsanfällen, während welcher der Kranke sich und seiner Umgebung äußerst gefährlich wird. Infolge von Herzschwäche und Erschöpfung kann hierbei der Tod eintreten.

Aber auch wenn das Delirium geschwunden ist, können sich noch allerlei Komplikationen, wie Säuferpneumonien, Nephritiden usw. an dasselbe anschließen, so daß die Prognose selbst der anscheinend günstig verlaufenden Fälle stets eine ernste ist.

Auch hier gilt der Satz, daß die Prophylaxe die beste Therapie ist. Man entziehe nach Operationen und Verletzungen einem Alkoholiker daher auch niemals die gewohnte Menge Schnaps, da gerade durch diese Maßnahme der Ausbruch der Krankheit oft hervorgerufen wird. Im Gegenteil, häufig ist es unsere Aufgabe, durch gütlichen Zuspruch den Patienten wieder zum Genusse des sonst so geliebten Getränkes zu bewegen, gegen welches er jetzt während seiner Erkrankung eine schwer überwindliche Abneigung hat. Nie lasse man sich durch letztere Erscheinung täuschen, gerade den schwersten Fällen von Delirium tremens geht gewöhnlich ein kurz dauerndes Stadium der Abneigung gegen den Alkohol voraus.

Ist der Säuferwahnsinn erst ausgebrochen, so muß man den Patienten sowie auch seine Umgebung durch geeignete Wartung schützen. Das Fesseln des Kranken, das Anlegen einer Zwangsjacke sind veraltete Maßnahmen, durch welche die Krankheit meist gesteigert wird. In schweren Fällen bleibt nichts anderes übrig, als dem Patienten Chloral, Morphium oder Opium in großen Mengen zuzuführen, was jedoch stets infolge der bei solchen Leuten fast immer vorhandenen fettigen Degeneration des Herzmuskels mit gewissen Gefahren verbunden ist.

Traumatische Neurose.

Unter traumatischer Neurose verstehen wir einen nervösen Symptomenkomplex, welcher nach heftigen Erschütterungen des ganzen Körpers, seltener nach schwereren Verletzungen einzelner Körperteile beobachtet wird. Besonders häufig schließt sich das Leiden an eine Gehirnerschütterung (Commotio cerebri) oder an eine Rückenmarkserschütterung (Commotio spinalis) an. Oft aber sind auch weder die Symptome der eben genannten Leiden noch überhaupt irgend welche Erscheinungen von Bewußtseinsstörung oder Shock vorausgegangen. Die Patienten arbeiten in solchen Fällen nach erlittenem Unfall häufig noch weiter und erst nach Wochen treten die ersten Symptome der traumatischen Neurose auf. Wie schon das Wort Neurose sagt, handelt es sich hier nicht um gröbere, materielle Verletzungen der Nerven, vielmehr charakterisiert [illegible] das Leiden dadurch, daß die anatomische und funktionelle Heilung [illegible] verletzten Gewebe erreicht, der Patient aber infolge gewisser [illegible]hafter Erscheinungen doch noch nicht als gesund zu betrachten ist.

Die Symptome der traumatischen Neurose sind teils psychische, [illegible] sie auf sensiblen, motorischen, vasomotorischen und sen[illegible] Funktionsstörungen und Reizerscheinungen. Am Kranken fällt [illegible]drisch-unglücklicher Zug auf sowie Niedergeschlagenheit, [illegible] Arbeit und Mangel an Energie. Andauernd beschäftigt ihn [illegible] seinen Unfall und an dessen etwaige Folgen. Der Schlaf [illegible] Appetit mangelhaft. Außerdem klagt der Patient über

Schmerzen an der Unfallstelle, Kopfweh, Schwindel, Mattigkeit, Ohrenklingen und Flimmern vor den Augen. Die objektive Untersuchung läßt eine allgemeine motorische Schwäche erkennen, besonders in den Beinen und im Rücken. Dabei ist aber sowohl die elektrische Erregbarkeit der Nerven und Muskeln normal als auch der Ernährungszustand der letzteren. Die Sehnen- und Hautreflexe sind manchmal gesteigert, manchmal aber auch unverändert. Dagegen sind die sensorischen Funktionen häufig wesentlich beeinflußt. Anästhesien und Analgesien der Haut wechseln mit Hyperästhesien derselben ab. Die Sehschärfe ist herabgesetzt, das Gesichtsfeld eingeengt, die Farbenwahrnehmungen sind oft undeutlich. In manchen Fällen ist das Gehör einseitig oder beiderseitig beeinträchtigt. Die Störungen des vasomotorischen Apparates dokumentieren sich durch eine große Erregbarkeit des Gefäßsystems, besonders durch gesteigerte Pulsfrequenz (bis 160 pro Minute). Als motorische Reizerscheinungen beobachten wir Muskelsteifigkeit und Muskelspannungen, besonders an den seinerzeit vom Unfall in Mitleidenschaft gezogenen Stellen, sowie Tremor.

Die traumatische Neurose ist sehr leicht zu erkennen, aber schwer von bewußter Simulation und pathologischer nervöser Übertreibung zu unterscheiden. Die Patienten bedürfen daher einer sorgfältigen längeren Beobachtung in einer Anstalt, wo ihr ganzes Wesen und Benehmen sowie die äußeren Verhältnisse und die näheren Umstände des Unfalles usw. genau geprüft werden können.

Die Therapie besteht in allgemeiner Kräftigung, ferner Stärkung des Nervensystems durch geeignete Bäder, kalte Abreibungen, Elektrizität und Heilgymnastik. Besonders wichtig ist jedoch die psychische Beeinflussung des Kranken, die sich zur Aufgabe stellt, ihn in freundlicher Weise davon zu überzeugen, daß er gesund und arbeitsfähig ist.

In bezug auf die Gewährung einer Unfallrente stehen sich zwei Ansichten schroff gegenüber. Während *v. Strümpell* und seine Schüler raten, in derartigen Fällen jede Rente abzulehnen, um den Verletzten so zur Arbeit und zum Vergessen seiner Beschwerden zu zwingen, meinen *Oppenheim* u. a., der Arzt habe kein Recht, aus prophylaktischen oder therapeutischen Gründen eine andere Rente zu empfehlen, als sie dem vorliegenden Krankheitsfalle und der aus demselben resultierenden Erwerbsschädigung entspricht. Das Richtige wird wohl in der Mitte liegen. Hat man sich davon überzeugt, daß tatsächlich der Kranke kein Simulant ist, so gewähre man ihm eine mäßige Rente, mache ihn aber darauf aufmerksam, daß dieselbe allmählich herabgesetzt werden wird und er sich daher wieder in vollem Umfange an die Arbeit gewöhnen müsse, der er auch vollständig gewachsen sei.



Allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie.



I. Geschwülste.

A. Allgemeines über das Wesen, die Entstehung, Entwicklung und das klinische Verhalten der Geschwülste. Einteilung der Geschwülste.

Wesen der Geschwülste.

Eine Geschwulst (Neoplasma, Tumor, Neubildung) ist eine sich durchaus selbständig entwickelnde, vom morphologisch-anatomischen Typus der normalen Umgebung abweichende Gewebsbildung, die keine Neigung zu definitiver Rückbildung besitzt. Streng zu unterscheiden sind also die wahren Geschwülste von den Hypertrophien und Hyperplasien, bei denen es sich um eine Vermehrung oder Vergrößerung der normalen Elementarbestandteile eines Gewebes oder Organes handelt, sowie von den entzündlichen Wucherungen und den infektiösen Granulationsgeschwülsten, die sich im wesentlichen durch eine übertriebene Produktion von Bindegewebe auszeichnen, welches sich infolge des Fortbestehens schädigender Einflüsse nicht zur Narbe entwickeln kann.

Ätiologie der Geschwülste.

Die Ätiologie der Geschwülste ist noch nicht vollkommen aufgeklärt. Nach der Annahme *Cohnheims* beruht die Geschwulstbildung auf Fehlern, bzw. Unregelmäßigkeiten in der embryonalen Anlage, indem versprengte Zellen an irgend einer Gegend des Körpers deponiert werden, hier lange Zeit latent bleiben, bis sie endlich nach Jahren wieder zu proliferieren beginnen. *Ribbert* fügt dieser *Cohnheim*schen Hypothese noch hinzu, daß seiner Überzeugung nach auch postembryonale Zellen durch entzündliche und traumatische Reizungen aus ihrem physiologischen Zusammenhange gerissen werden und sich nun uneingeschränkt vermehren können. Andere Autoren, unter ihnen *Virchow,* sind der Meinung, daß die Tumoren sich aus normal gelagerten Zellen entwickeln, wenn diese durch Reize der verschiedensten Art, wie Traumen und Entzündungen, vielleicht auch durch die Anwesenheit von Parasiten oder endlich durch andere uns noch unbekannte Einwirkungen zu schrankenloser Wucherung angeregt werden.

Angeborene Anlage.

Daß die angeborene Anlage bei der Entwicklung vieler Tumoren eine wichtige Rolle spielt, geht schon aus der Beobachtung solcher Geschwülste hervor, die sich aus versprengten Schilddrüsen-, Brustdrüsen-



und Nebennierenkeimen aufbauen. Ebenso bilden sich aus Einstülpungen embryonalen Gewebes die verschiedenartigsten Zysten, wie Dermoid-, Kiemen- und Dottergangszysten, Teratome usw.

Einwirkung entzündlicher Affektionen und Traumen.

Auch die Einwirkung entzündlicher Affektionen und Traumen können wir bei der Entstehung der Geschwülste häufig beobachten. Die immerwährende Reizung der Zunge z. B. durch einen scharfen Zahn kann die Entstehung eines Karzinoms begünstigen. Aber nicht nur ein derartiger andauernder Reiz, auch eine einmalige Verletzung kann zur Bildung eines Tumors führen. Die Epithelzysten der Finger und der Hohlhand entstehen nämlich nachweislich infolge einer traumatischen Verschleppung von Hautstücken in die Tiefe. Die Frage, ob auch bösartige Geschwülste, wie Sarkome, als Folge einer einmaligen Verletzung entstehen können, ist noch nicht genügend geklärt, sicher ist jedoch, daß durch ein hinzukommendes Trauma das Wachstum einer bereits vorhandenen Geschwulst beschleunigt werden kann, eine Erkenntnis, die bei der Begutachtung Unfallverletzter von großer Bedeutung ist. Auch entzündliche Erkrankungen, insbesondere solche chronischer Natur, ferner verschiedene, langbestehende Ulzera, wie luische und tuberkulöse, können die Grundlage zur Entwicklung bösartiger Tumoren abgeben. Bekannt ist, daß im Anschluß an chronische Ekzeme sowie an die Leukoplacia buccalis der Raucher und an chronische Gastritiden usw. häufig Karzinom entsteht.

Parasitäre Theorie.

Weniger geklärt ist die parasitäre Theorie. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß besonders in bezug auf die Entwicklung der Karzinome manches für das Vorhandensein parasitärer Einflüsse spricht, so ist es doch noch keinem der vielen Verfechter dieser Theorie gelungen, einwandfrei einen bestimmten Erreger jener Erkrankung nachzuweisen.

Das Lebensalter als prädisponierendes Moment.

Bei der Entwicklung mancher Geschwülste müssen wir auch noch das Vorhandensein prädisponierender Momente annehmen, und zwar spielt hier das Lebensalter insofern eine wichtige Rolle, als das Karzinom fast ausschließlich ältere Individuen befällt. Dies führt *Thiersch* darauf zurück, daß das lebensfähigere Epithelgewebe das atrophierende Bindegewebe überwuchert. Die Sarkome hingegen finden sich häufiger bei jüngeren Individuen, was vielleicht darin seinen Grund hat, daß hier die Gewebszellen eine stärkere Produktionskraft besitzen.

Ererbte Disposition.

Auch eine ererbte Disposition ist beim Auftreten von Geschwülsten häufig zu beobachten, und zwar besonders bei einer Reihe von gutartigen Tumoren, wie Naevi (Muttermale), Angiome, Exostosen usw. Aber auch bei der Entwicklung der Karzinome scheint die erbliche Anlage von Bedeutung zu sein.

Ernährung der Geschwülste.

Die Ernährung der Geschwülste erfolgt durch eigene dem Mutterboden entspringende Gefäße, deren Anzahl und Größe je nach dem Charakter des Tumors verschieden ist. Hält die Gefäßneubildung mit dem Weiterwachstum der Geschwulst nicht gleichen Schritt, so wird die

Ernährung des Tumors mangelhaft, es kommt zu regressiven Veränderungen, wie Verfettung, Verkäsung sowie zu hyaliner und myxomatöser Degeneration oder endlich zur Nekrose. Ist andrerseits wiederum die Blutzufuhr genügend, der Abfluß aber behindert, etwa weil die Geschwulst der Unterlage mit einem Stiele aufsitzt und dieser abgeknickt ist, so kommt es zur Stauung und damit zum Ödem des Tumors.

Wachstum der Geschwülste.

Die Geschwülste wachsen ebenso wie andere Gewebe durch Proliferation ihrer Zellen, und zwar um so schneller, je zellreicher sie sind. Eine spontane Rückbildung findet bei den wahren Geschwülsten niemals statt.

Gut- und Bösartigkeit der Geschwülste.

Ein wichtiger klinischer Unterschied zwischen den einzelnen Geschwülsten liegt in deren Gut- und Bösartigkeit. Die gutartigen Geschwülste wachsen langsam und expansiv, d. h. sie verdrängen die Umgebung, von der sie meist durch eine bindegewebige Kapsel scharf abgegrenzt sind. Deswegen bleiben sie auch vollkommen lokal. Die bösartigen Tumoren dagegen zeichnen sich durch ihr rasches und infiltrierendes Wachstum aus, indem sie die benachbarten Gewebe durchsetzend und zerstörend immer weiter um sich greifen, in die Lymph- und Blutbahn eindringen und sich auf diesem Wege im Körper verbreiten. Auf letzterer Wanderung bleiben die Geschwulstzellen in den dem primären Tumor benachbarten Lymphdrüsen stecken, wuchern hier weiter und bilden eine der Muttergeschwulst ganz analoge Neubildung, die Drüsenmetastase. Gleichfalls durch den Strom der Lymphe, häufiger aber noch durch denjenigen des Blutes werden Geschwulstpartikelchen selbst entfernter gelegenen Organen, wie der Lunge und Leber zugeführt, wo sie dann zu den sogenannten Organmetastasen auswachsen.

Metastasenbildung.

Da die Größenzunahme der gutartigen Tumoren nur eine sehr langsame ist, bleibt auch ihre Ernährung meist eine genügende und nur infolge zufälliger äußerer Veranlassungen kommt es bei ihnen zum geschwürigen Zerfall. Die bösartigen Geschwülste dagegen wuchern so schnell, daß die Gefäßversorgung eine mangelhafte wird, das Gewebe stirbt stellenweise ab, es kommt zur Ulzeration, zur Jauchung und Blutung.

Rezidive.

Während endlich die gutartigen Tumoren nach ihrer radikalen Entfernung nicht wieder kommen, rezidivieren die bösartigen häufig, indem sie sich entweder an derselben Stelle, an der man sie exstirpiert hat, bzw. in der zurückgebliebenen Narbe (kontinuierliches Rezidiv) oder an einer in der Nähe derselben befindlichen (regionäres Rezidiv) wieder bilden.

Schädigung des Kranken durch die Geschwulstbildung.

Der Schaden, den der Kranke durch eine Geschwulst erleidet, ist ein verschiedener.

Bei den gutartigen Tumoren ist, abgesehen von etwaigen Schmerzen, die den Patienten quälen, nur der Sitz der Neubildung von Bedeutung, da infolge desselben die Funktion wichtiger Organe behindert oder gar aufgehoben werden kann, auch sind größere Geschwülste unter Um-

ständen aus kosmetischen Gründen sehr störend. Endlich ist beim Vorhandensein gutartiger Geschwülste stets auch noch die Möglichkeit gegeben, daß dieselben infolge von Entzündungen oder bösartiger Umwandlung ihrem Träger gefährlich werden.

Die bösartigen Tumoren rufen natürlich die gleichen Störungen hervor wie die gutartigen, doch treten diese infolge der Metastasenbildung in wesentlich gesteigerter Form auf. Außerdem aber kommt es bei längerem Bestehen der malignen Tumoren zu einer allgemeinen Ernährungsstörung, der sogenannten Kachexie. Diese hat ihren Grund erstens in der durch den primären Tumor oder die Metastasenbildung bedingten Funktionsstörung mitergriffener lebenswichtiger Organe, zweitens in den andauernden Blutungen aus dem ulzerierten Tumor und drittens in der chronischen Intoxikation mit den Zerfallprodukten des letzteren. Die kachektischen Patienten sind stark abgemagert und haben einen matten, müden Gesichtsausdruck; ihre Haut ist welk und von fahler, gelblicher oder ikterischer Farbe. In vorgeschrittenen Stadien treten Ödeme an den Knöcheln auf.

Kachexie bei bösartigen Tumoren.

Einteilung der Geschwülste.

Wenn wir die Geschwülste in einer für den Chirurgen zweckmäßigen Weise einteilen, so müssen wir einerseits auf ihre Histogenese und Histologie, andrerseits aber auch auf ihr klinisches Verhalten Rücksicht nehmen. Diesen Anforderungen werden wir am ehesten gerecht, wenn wir die Tumoren zunächst in zwei große Gruppen sondern, nämlich in homologe Neubildungen, die den Bau ihres Mutterbodens in mehr oder weniger typischer Weise wiederholen, und in heterologe, die von dem ursprünglichen Gewebe durch ihren stark veränderten atypischen Bau wesentlich abweichen. Die homologen Neubildungen sind fast durchwegs gutartige, während die heterologen sich durch ihre Bösartigkeit auszeichnen. Innerhalb dieser ersten beiden Hauptgruppen können wir dann entsprechend dem histogenetischen und histologischen Verhalten der Geschwülste weitere Untergruppen unterscheiden. In zwei weitere Hauptgruppen müßten wir dann die Zysten und die Mischgeschwülste einordnen.

Die Übersicht würde sich demnach folgendermaßen gestalten:

I. Homologe Geschwülste.

1. Geschwülste der Bindesubstanzgruppe:
   - Fibrom.
   - Myxom.
   - Lipom.
   - Chondrom.
   - Osteom.
   - Hämangiom.
   - Lymphangiom.
   - Lymphom.
2. Geschwülste aus Muskelgewebe: Rhabdomyom und Leiomyom.
3. Geschwülste des Nervengewebes und seiner Stützsubstanz:
   - Neurom.
   - Gliom.
4. Geschwülste der Epithelreihe:
   - Fibroepitheliale Oberflächengeschwülste.
   - Adenom.

II. Heterologe Geschwülste.

1. Geschwülste der Bindesubstanzgruppe: Die Sarkome.
2. Geschwülste der Epithelreihe: Die Karzinome.

III. Zysten.

IV. Mischgeschwülste.

B. Allgemeines über die Diagnostik der Geschwülste.

Bei der Diagnostik der Geschwülste müssen wir in erster Linie eine Entscheidung dahin treffen, daß wirklich ein echter Tumor und nicht nur eine hypertrophische, bzw. hyperplastische oder entzündliche Neubildung vorliegt. Sind wir uns hierüber im klaren, so gilt es, den Charakter der Geschwulst näher zu bestimmen.

Um beim Stellen der Diagnose keine wichtigen Erkennungszeichen einer Geschwulst zu übersehen, ist es zweckmäßig, sich ein- für allemal an einen bestimmten Gang der Untersuchung zu halten.

Anamnese.

Man beginnt mit der Anamnese oder Vorgeschichte des Leidens, stellt Alter, Konstitution und event. Beschäftigung des Patienten fest und erkundigt sich dann nach dem Beginne der Erkrankung: ob sie angeboren, oder wann und unter welchen Begleiterscheinungen sie entstanden ist, z. B. ob Schmerzen, Fieber oder andere Störungen ihre Entwicklung begleitet haben, ob das Wachstum ein sehr langsames oder schnelles, vielleicht auch ein schubweises gewesen ist und ob in letzterem Falle die Volumzunahme an bestimmte physiologische Zeitpunkte (Pubertätsjahre, Menstruation, Schwangerschaft u. dgl.) gebunden war. Endlich stellt man fest, ob, abgesehen vom Wachstum, der Tumor seit seinem Bestehen noch irgend welche Veränderungen erfahren hat.

Lebensalter.

Bei ganz kleinen Kindern beobachtet man gewisse angeborene Geschwülste, z. B. bösartige Nierentumoren, Lymphangiome und Hämangiome. Das 15.—30. Lebensjahr ist das Prädilektionsalter für die Sarkome, vom 40. an ist Neigung zur Entwicklung des Karzinoms vorhanden, doch können letztere Tumoren hin und wieder auch bei wesentlich jüngeren Individuen vorkommen. Gutartige Neubildungen sind gleichmäßig über das ganze Leben verteilt.

Art des Wachstums.

Langsames, gleichmäßiges Wachstum spricht für die Gutartigkeit der Neubildung, schnelles ist verdächtig auf Sarkom oder Karzinom, ebenso plötzliche Wachstumszunahme und sprungweises Größerwerden. Ganz plötzliches Wachsen in wenigen Stunden deutet auf eine Blutung in den Tumor hin, wie dies bei Sarkomen vorkommt. Manche gutartige Geschwülste wachsen periodisch, wie z. B. die gutartigen Tumoren der Brustdrüse, während der Menstruation. Alle Neubildungen, besonders aber die bösartigen, entfalten sich schneller während der Schwangerschaft.

Schmerzen. Das Auftreten von Schmerzen ist nicht besonders charakteristisch, hier kommt es sehr darauf an, ob der Mutterboden, in dem sich die Geschwulst entwickelt hat, reich oder arm an Nerven ist. Manche Neurome können sowohl spontan als auch auf Druck sehr empfindlich sein. Auch die bösartigen Geschwülste verlaufen manchmal, ohne Schmerzen zu verursachen. Bei längerem Bestande der Karzinome treten jedoch häufig lanzinierende und später, wenn die Nervenäste von den Geschwulstmassen umwuchert werden, dauernde Schmerzen auf.

Fieber. Ist die Anschwellung in Begleitung von Fiebererscheinungen entstanden, so spricht dies für eine entzündliche Neubildung und gegen wahren Tumor.

Besichtigung des Kranken. Die Besichtigung des Kranken stellt fest, ob derselbe gesund und gut genährt, oder ob er anämisch und abgemagert oder gar kachektisch aussieht, ob etwa Ikterus und Ödeme vorhanden sind. Hat der Allgemeinzustand des Patienten im Sinne einer dieser Erscheinungen gelitten, so eruiert man, ob dieselbe im Gefolge der Geschwulstentwicklung aufgetreten ist, oder vielleicht vorher schon bestanden hat und daher auf eine etwaige andere gleichzeitig bestehende Erkrankung zurückzuführen ist.

Getrübtes Allgemeinbefinden. Das Allgemeinbefinden des Patienten ist nur getrübt, wenn beim Vorhandensein gutartiger Tumoren die Funktion lebenswichtiger Organe behindert oder gar völlig aufgehoben ist, oder wenn dem Charakter der Neubildung entsprechend Blutungen, z. B. im Gefolge eines Uterusmyoms oder eines Rektumpolypen, aufgetreten sind. Bei längerem Bestehen bösartiger Tumoren entwickelt sich neben den eventuell gleichen Störungen die sogenannte Krebskachexie. Da diese aber in der Hauptsache eine Folge der beim Zerfall des Tumors auftretenden Blutung und Jauchung ist, so wäre es ein Fehler, wenn man einen nur kurze Zeit bestehenden Tumor deswegen für gutartig halten wollte, weil der Patient keinen kachektischen Eindruck macht. Ikterus beobachtet man, wenn primäre oder bösartige sekundäre Tumoren in der Leber entstanden sind, und Ödeme bei allen Stauungszuständen sowie bei herabgesetzter Herztätigkeit infolge von Kachexie.

Lokale Untersuchung des Tumors. Es folgt nun die lokale Untersuchung des Tumors, und zwar zuerst die Inspektion oder Betrachtung desselben, vorausgesetzt natürlich, daß dieselbe infolge der Lage der Geschwulst überhaupt möglich ist. Ist dies geschehen, so geht man zur Palpation und den anderen Untersuchungsmethoden über.

Inspektion des Tumors. Mit Hilfe der Inspektion stellt man fest:

1. Den Sitz der Geschwulst, da viele anatomische Prädilektionsstellen haben.

Die Lieblingssitze für den Krebs sind beispielsweise die Ostien des Körpers, der Mund, der After, der Penis und die Vulva. Ferner die Übergangsstellen von einem Organ in das andere oder einem Organabschnitt in den anderen, so z. B. die Kardia und der Pylorus des Magens, die Valvula iliocoecalis usw.

2. Die Gestalt der Geschwulst. Sie hat im allgemeinen nur eine geringe diagnostische Bedeutung, weil die Tumoren in den verschiedenartigsten Formen auftreten und auch diese sich im weiteren Verlaufe wieder verschiedentlich ändern können.

3. Die Größe. Diese gibt man entweder nach Zentimetern des Durchmessers an, oder im Vergleich mit allgemein bekannten Gegenständen, Hirsekorn, Erbse, Kirsche, Walnuß, Hühnerei, Faust, Kindskopf, Mannskopf.

Sehr große schon länger bestehende Geschwülste sind, wenn das Allgemeinbefinden des Patienten ein günstiges ist, meistens gutartig.

4. Beschaffenheit der Oberfläche.

a) Dieselbe kann von Haut oder Schleimhaut bedeckt sein, die wiederum ein normales Aussehen haben oder Veränderungen aufweisen können, wie entzündliche Rötung, Verdünnung, Blässe und narbige Entartung.

Braune und schwarze Verfärbung zeigt die Oberfläche der Pigmentgeschwülste (Naevi, melanotische Tumoren). Blau erscheinen kavernöse Venengeschwülste, hellrot die Angiome und Teleangiektasien. Über gutartigen Tumoren ist die Haut, bzw. Schleimhaut meist unverändert. Nur wenn jene sehr groß werden, wird die Haut stark angespannt, so daß es sogar zu Zerreißungen im Unterhautbindegewebe und im Anschlusse hieran zur Bildung der sogenannten Striae, d. h. weißer, sehnig glänzender Streifen kommen kann. Andrerseits ist die Haut oder Schleimhaut über bösartigen Geschwülsten oft stark gespannt und häufig ödematös. Infolge von Zirkulationsstörungen erblickt man in ihr nicht selten ausgedehnte Venennetze. Entzündung der Haut und Schleimhaut beobachtet man häufiger über bösartigen Geschwülsten als über gutartigen. Das Vorhandensein von Narben, die von Ulzerationen zurückgeblieben sind, kann man gleichfalls häufiger bei malignen als bei harmlosen Neoplasmen konstatieren.

b) Die Oberfläche ist zerfallen oder ulzeriert, dabei kann sie mit Borken bedeckt sein, bluten oder eitern.

Flache Ulzerationen stammen meist von Traumen her und finden sich daher manchmal auch bei gutartigen Geschwülsten, infolge von Druck oder andauernder Reibung. Größere Substanzverluste dagegen sind für bösartige Tumoren charakteristisch. Tiefe, kraterförmige Geschwüre mit Knoten im Grunde und an den Rändern sprechen für Sarkome oder Karzinome, da sie durch schnellen Zerfall der wuchernden Geschwulstmassen entstehen, während bei langsamem flache und breite Ulzerationen zur Ausbildung kommen. Bei Epithelkarzinomen sieht man die weißen Zapfen, die man durch Druck auch entleeren kann, im Grunde der Geschwüre liegen.

5. Die Umgebung ist bei gutartigen Tumoren unverändert und normal. Bei bösartigen oft entzündet und manchmal mit Tochterknoten bedeckt. In der weiteren Umgebung kann man bei Vorhandensein

maligner Tumoren geschwollene Lymphgefäße und Lymphdrüsen erblicken.

Palpation des Tumors.

Durch die Palpation stellt man fest:

1. Das Verhalten der Geschwulst zu den darüberliegenden Geweben. Man prüft, ob Muskeln oder Faszien über der Geschwulst liegen, oder ob dieselbe sich direkt unter der Haut oder Schleimhaut befindet und ob diese Gewebe sich überall frei verschieben lassen, insbesondere, ob sich Haut und Schleimhaut über dem Tumor ebenso abheben lassen wie an gesunden Stellen.

Frühzeitige und derbe Verwachsungen der Neubildung mit den bedeckenden Geweben sind ein hervorstechendes Zeichen der Malignität.

2. Das Verhalten zur Unterlage und Umgebung. Ist die Geschwulst beweglich und läßt sie sich frei auf der Unterlage verschieben oder sitzt sie derselben fest auf? Ist sie an Sehnen oder Muskeln, die sich mit bewegen, fixiert, oder an welche andere Gewebe und Organe? Grenzt der Tumor scharf gegen die Umgebung ab, oder geht er undeutlich in sie über, bzw. verschwindet er unbestimmbar in die Tiefe? Handelt es sich um eine Geschwulst am Halse, so prüft man z. B., ob sie den Bewegungen des Kehlkopfes beim Schlucken folgt, sitzt sie im Abdomen, so studiert man ihr Verhalten zu den Bewegungen des Zwerchfelles usw.

Je früher und fester ein Tumor mit seiner Umgebung und mit seiner Unterlage verwächst, desto bösartiger ist er. Knochengeschwülste und Enchondrome sitzen dem Knochen von Anfang an fest auf.

3. Die Form der Oberfläche. Diese kann glatt oder höckerig, lappig oder unregelmäßig sein.

Bösartige Tumoren sind meistens höckerig oder unregelmäßig. Eine gelappte oder glatte Oberfläche weisen viele gutartige Geschwülste auf. Kugelige Form spricht für Zysten.

4. Die Konsistenz der Geschwulst. Man unterscheidet eine ganze Skala von Härtegraden. Weich sind Lipome, weiche Fibrome, weiche Sarkome, sowie manche Drüsenkarzinome. Derb sind Fibrome, Fibrosarkome Neurome und manche Karzinome, knorpelhart Enchondrome und knochenhart Osteome, Osteosarkome, Odontome, Exostosen und Reitknochen. Manche Tumoren weisen auch Fluktuation auf, die je nach der Festigkeit der Kapsel und der Menge des Inhaltes weicher oder härter ist. Man beobachtet diese Erscheinung bei den verschiedenen Zysten (Prüfung auf Fluktuation s. Abszeß). Aber manche weiche Geschwülste zeigen, besonders wenn sie von einer derben Kapsel umgeben sind, auch ohne daß ihr Inhalt aus Flüssigkeit besteht, die Erscheinungen der Fluktuation, man nennt dies Pseudofluktuation. In zweifelhaften Fällen wird die Probepunktion die Frage entscheiden. Das Gefühl der Knetbarkeit hat man, wenn eine Geschwulst aus einer Kapsel und einem breiigen Inhalte besteht, wie manche Dermoide. Aber auch die sogenannten Kottumoren, die häufig zu diagnostischen Irrtümern Veran-

lassung geben, weisen jene Eigenschaft auf. Diese Kottumoren kommen dadurch zustande, daß sich eine Darmschlinge mit festen Kotmassen füllt, die sich hier stauen. Bei allen derartigen Tumoren hat man das Gefühl, als knete man einen weichen Teig, und die Fingereindrücke, die man in die Oberfläche macht, verschwinden erst durch abermaliges Kneten.

5. Die Pulsation nimmt man wahr, wenn man die Hand flach und ohne zu drücken auf den Tumor auflegt. Druck auf das zuführende Gefäß hebt die Pulsation auf. In geeigneten Fällen kann man diese auch mit dem Gehör wahrnehmen, indem man ein Stethoskop auf die Geschwulst aufsetzt.

Man beobachtet diese Erscheinung bei Aneurysmen und manchen Hämangiomen.

6. Komprimierbar sind solche Tumoren, die viel Flüssigkeit enthalten und aus denen man diese vorübergehend durch Druck entfernen kann, also Hämangiome, Lymphangiome und sehr gefäßreiche Sarkome.

7. Abnorme Geräusche kann man in Geschwülsten beobachten, in denen gegeneinander bewegliche Knochen- oder Kalkmassen enthalten sind (Krepitation), oder wenn die Knochenschale über einem Tumor so dünn wird, daß man sie eindrücken kann, während sie dann von selbst wieder zurückfedert (Pergamentknittern), oder endlich über Ekchinokokkengeschwülsten in Gestalt des Hydatidenschwirrens. Über Gefäßgeräusche siehe unter Pulsation.

Weitere diagnostische Hülfsmittel.

Endlich können wir uns noch der Probeinzision, der Probeexzision, der Röntgenaufnahme und bei der Untersuchung innerer Organe der verschiedenen Spiegelmethoden, der Prüfung der Funktion sowie einer Reihe anderer Maßnahmen bedienen, die jedoch alle in das Gebiet der speziellen Chirurgie gehören.

Probeinzision und Exzision.

Die Probeinzision und Exzision nehmen wir vor, wenn wir uns trotz genauester Untersuchung doch nicht über den Charakter einer Geschwulst klar werden können, aber unser chirurgisches Handeln von einer präzisen Diagnose abhängig machen müssen oder wollen. Die Probeinzision besteht darin, daß wir den Tumor mit einem Messerschnitt spalten, um den Durchschnitt makroskopisch betrachten zu können. Bei der Probeexzision entnehmen wir mit Hilfe des Messers oder der Schere dem Tumor ein kleines Partikelchen zur mikroskopischen Untersuchung.

Röntgenaufnahme.

Die Röntgenaufnahme eignet sich besonders bei der Diagnostik solcher Geschwülste, die unserem Auge oder unserem Gefühle gar nicht oder nur teilweise zugänglich sind, also für Tumoren der Eingeweide, des Knochensystems, des Gehirnes usw. Das Nähere hierüber gehört in die spezielle Chirurgie, soweit es nicht im nachfolgenden bei den einzelnen Geschwülsten seine Besprechung findet.

C. Allgemeines über die Behandlung der Geschwülste.

Die beste Behandlung aller Geschwülste ist die Operation, und zwar gilt dies ebenso für die gutartigen wie für die bösartigen. Wenn die ersteren Beschwerden verursachen oder kosmetisch ungünstig wirken, wird man schon von den Patienten selbst um deren Entfernung gebeten. Aber auch bei symptomloser Entwicklung derselben soll man den Träger auf die eventuellen Gefahren, z. B. die maligne Umwandlung aufmerksam machen und ihn davon zu überzeugen suchen, daß die Entfernung jeder Neubildung stets wünschenswert ist.

Wahl der Operationsmethoden.

Die Operation nimmt man am besten auf blutigem Wege vor. Das früher beliebte Abbinden kleiner, gutartiger, gestielter Tumoren ist entschieden zu verwerfen, da es den Grundsätzen der modernen aseptischen Wundbehandlung nicht entspricht und da bei seiner Anwendung meist kleine Teile der Geschwulst zurückbleiben. Auch die Kauterisation mit dem Paquelin oder dem Galvanokauter soll man, da sie unschöne Narben macht und in der Tiefe unsicher ist, so viel wie möglich vermeiden und nur auf gewisse Fälle beschränken. Das Verfahren eignet sich mehr zur Beseitigung kleinerer entzündlicher Wucherungen und infektiöser Granulationsgeschwülste sowie zur Exstirpation polypöser Neubildungen aus der Nase und anderen Körperostien. Bei der Behandlung der wahren Tumoren werden wir hauptsächlich nur zur Zerstörung kleiner gutartiger Neubildungen, wie Angiome u. dgl. und zur palliativen Behandlung inoperabler Geschwülste von ihm Gebrauch machen.

Bösartige Neubildungen müssen unter allen Umständen so früh als möglich weit im Gesunden umschnitten und einschließlich des Mutterbodens und des umgebenden Fett- und Bindegewebes sowie der benachbarten Lymphdrüsen entfernt werden. Alle anderen Behandlungsmethoden haben sich bisher teils wie die Serumtherapie als unbrauchbar, teils wie die Radiotherapie als zu langwierig erwiesen. Wohl kann man beobachten, daß hin und wieder oberflächliche Hautkarzinome unter wochen- und monatelanger Behandlung mit Röntgenstrahlen infolge von Degeneration der sehr empfindlichen Geschwulstzellen verschwinden, doch ist hierbei infolge der langen Dauer der Behandlung die Gefahr vorhanden, daß noch nicht infizierte Drüsen ergriffen werden und die beste Zeit für ein erfolgreiches operatives Eingreifen verpaßt wird.

Daß wir in jedem Falle von maligner Neubildung so früh wie möglich operieren müssen, ist also völlig klar. Schwieriger gestaltet sich hingegen die Frage, wann wir noch operieren, oder wann wir mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Erkrankung und die Zerrüttung des Allgemeinbefindens von einer Radikaloperation absehen sollen.

Wann sollen wir die Operation eines malignen Tumors ablehnen?

Besitzt der Arzt genügende Erfahrung, Mut und technisches Können, so wird er diese Grenze nicht zu eng ziehen, zumal da solchen armen Patienten ohne Operation doch nur noch eine kurze Lebenszeit beschieden ist und der immerwährende Gedanke oder Verdacht, daß es für sie zu spät zur Operation wäre, sie neben ihren körperlichen Beschwerden entsetzlich peinigt.

Im allgemeinen wird man eine Operation ablehnen, wenn schon nachweisbare Metastasen in inneren Organen vorhanden sind. Gleichfalls ablehnend wird man sich verhalten bei Verlötung des Tumors mit lebenswichtigen Organen, deren Zerstörung bei der Exstirpation desselben unvermeidlich wäre, und bei ausgedehnter Dissemination von Tochterknoten über die Umgebung oder von Drüsenmetastasen, die sich ihres Sitzes wegen nicht entfernen lassen.

Behandlung inoperabler Geschwülste.

Haben wir uns aber davon überzeugt, daß an eine radikale Behandlung einer bösartigen Geschwulst nicht mehr zu denken ist, so dürfen wir den Kranken keineswegs verlassen oder vernachlässigen, denn jetzt bedarf er erst recht unserer Hülfe. Es ist nunmehr unsere Aufgabe, den unglücklichen Patienten über seine Lage hinwegzutäuschen und die Maßnahmen zu treffen, die ihm sein Leiden erleichtern und sein Leben, wenn es noch lebenswert ist, verlängern. Auch die Angehörigen des Kranken kläre man nur vorsichtig über die Aussichtslosigkeit des Zustandes auf und auch nur dann, wenn man überzeugt ist, daß sie das grausame Bewußtsein standhaft ertragen und sich dem Patienten gegenüber nichts merken lassen werden.

Die ärztliche Tätigkeit bei der Behandlung inoperabler Geschwülste muß im allgemeinen zwei Ziele im Auge behalten, erstens die bestmögliche Erhaltung des Kräftezustandes des Kranken und zweitens die Palliativ- oder Scheinbehandlung der Neubildung. Bei einer Reihe von Erkrankungen ferner, bei denen durch die Neubildung zuführende oder abführende Wege eines lebenswichtigen Organes verlegt sind, wird man auch nach dieser Richtung hin Rat schaffen müssen. So ist z. B. bei Behinderung der Atmung durch ein Larynxkarzinom die Tracheotomie, bei Verschluß des Mageneinganges durch ein Kardiakarzinom die Anlegung einer Magenfistel zwecks künstlicher Ernährung indiziert. Ebenso wird man, wenn der Pylorus oder eine Darmpartie infolge Entwicklung eines Neoplasmas undurchgängig geworden ist, durch operative Herstellung von Anastomosen zwischen Magen und Darm (Gastroenterostomie) oder zwischen zwei Darmschlingen (Enteroanastomose) oder endlich durch Anlegen eines künstlichen Afters Hilfe bringen. Durch derartige Eingriffe wird natürlich das Wachstum der Geschwulst in keiner Weise beeinflußt, doch werden dem Patienten heftige Beschwerden erspart und günstigere Lebensbedingungen geschaffen, wenn nicht gar die Operation als eine momentan lebensrettende dringend erforderlich war. Natürlich teilt man am besten den Kranken nicht mit, daß das Tragen einer Kanüle in der Luftröhre, die Ernährung durch

eine Magenfistel, oder die Entleerung des Stuhlganges aus dem künstlichen After nun bis ans Ende unvermeidlich sein werde. Man sagt ihm in der Regel vielmehr, daß der Eingriff momentan unumgänglich nötig sei und daß nach längerer oder kürzerer Zeit, wenn es erst gelungen wäre, durch allgemeine und lokale Therapie die Stenosen zu heilen, die normalen Verhältnisse wieder hergestellt würden. Derartige kleine Lügen der Barmherzigkeit kann wohl jeder mit ruhigem Gewissen auf sein Konto nehmen.

Allgemeinbehandlung. Die schwindenden Kräfte des Kranken sucht man durch Darreichung einer kräftigen, aber leicht verdaulichen Diät möglichst lange zu erhalten. Oft muß man gleichzeitig auch zur Anwendung verschiedener Stomachika seine Zuflucht nehmen, da der Appetit des Kranken infolge von Bewegungsmangel und Resorption der Zerfallprodukte des Tumors meist arg darnieder liegt. Ein derartiges Mittel, welches besonders bei Tumoren des Magens sehr gute Dienste leistet, ist das Infusum corticis condurango (2·5—5·0 : 150·0 mehrmals täglich einen Eßlöffel). Ebenfalls appetitanregend und gleichzeitig kräftigend wirkt das Arsen, welches meist in Gestalt der Solutio Fowleri (Solut. arsen. Fowleri, Aquae amygd. amar. aa. 7·5) gegeben wird. Man beginnt mit dreimal täglich 3 Tropfen und steigt innerhalb einiger Wochen allmählich auf dreimal täglich 10 Tropfen, dann wieder etwas nachlassend und später wieder steigend. Zur Stillung der manchmal recht heftigen Schmerzen kann man das Morphium in Form subkutaner Einspritzungen häufig nicht entbehren. Die Gefahr, den Patienten hierdurch zum Morphinisten zu erziehen, ist ja in solchen Fällen belanglos.

Örtliche Behandlung. Die örtliche Behandlung eines inoperablen Tumors ist natürlich nur dann möglich, wenn derselbe infolge seiner Lage ohne weiteres zugänglich ist. Mit Hilfe des scharfen Löffels und des *Paquelin*schen Thermokauters entfernt man die recht lästigen Geschwüre und kann sie durch geeignete Nachbehandlung oft zur oberflächlichen Vernarbung bringen. Die geschwürigen oder granulierenden Stellen, die meist unter scharfer, unangenehmer Geruchverbreitung jauchen, bedeckt man am besten mit Kompressen, die mit 3—10% Wasserstoffsuperoxydlösung oder 4% essigsaurer Tonerdelösung getränkt sind. Injektionen von absolutem Alkohol oder 20—50% Chlorzinklösung, die in den Tumor selbst gemacht werden, um dessen Wachstum aufzuhalten, sind äußerst schmerzhaft und ziemlich zwecklos. Immerhin kann man sie in Ermanglung eines Besseren anwenden, damit der Kranke den Trost hat, daß eine örtliche Behandlung stattfindet.

Radiotherapie. Endlich ist die Radiotherapie insbesondere mit Hilfe der Röntgenstrahlen zu empfehlen. Man verfährt hierbei in der Weise, daß man die Umgebung des Tumors mit Bleiplatten oder Stanniol bedeckt und dann die Röntgenstrahlen aus einer etwa 30 *cm* entfernt stehenden Röhre 5—15 Minuten einwirken läßt. Handelt es sich hierbei um eine oberflächlich liegende Geschwulst, so verwendet man soge-

nannte weiche (d. h. niedrig evakuierte) Röhren, handelt es sich um eine tiefgelegene, so wählt man harte (d. h. höher evakuierte), deren Strahlen eine stärkere Durchdringungskraft besitzen. Diese letztere erkennt man daran, daß die Knochen der dem Fluoreszenzschirm angelegten Hand graue und nicht mehr schwarze Schatten werfen. Solche Sitzungen nimmt man in der Regel 2—3mal wöchentlich vor und setzt sie entsprechend der Ausdehnung des Tumors eine längere Zeit fort. Hierbei muß man jedoch sorgfältig darauf achten, daß keine allzu intensive Reizung der normalen Haut oder gar Geschwürbildung auftritt. Die Wirkung darf höchstens so weit gehen, daß nach etwa 2 Wochen ein Erythem, eventuell von leichter Blasenbildung begleitet, zu beobachten ist. Nie aber vergesse man, daß die Zerstörung der Geschwulstzellen nur eine oberflächliche ist und daß der Tumor in die Tiefe weiter wuchern und Metastasen bilden kann.

Erysipelbehandlung der Tumoren.

Von einer Reihe von Autoren, *Busch, v. Bruns, Biedert* u. a. wurde die Beobachtung gemacht, daß Sarkome und Karzinome durch ein sie ergreifendes Erysipel zum Verschwinden bzw. zur Verkleinerung gebracht werden können. *Fehleisen* impfte daher direkt Erysipelkulturen auf bösartige Tumoren und konnte die Angaben jener Autoren bestätigen. *Emmerich* und *Scholl* benutzten dann zur Injektion ein Erysipelserum und *Coley* die gemischten Toxine des Erysipelkokkus und des häufig mit ihm gemeinsam vorkommenden Bacillus prodigiosus. Dem Praktiker sind jedoch diese immerhin nicht ganz gefahrlosen Behandlungsmethoden, über die die Akten noch nicht geschlossen sind, selbst wenn es sich um inoperable Tumoren handelt, nicht zu empfehlen.

D. Die einzelnen Geschwulstarten.

I. Homologe Geschwülste.

1. Geschwülste der Bindesubstanzgruppe.

Fibrom.

Das Fibrom besteht aus Bindegewebe. Je grobfaseriger, derber und zellärmer dieses ist, desto härter ist der Tumor (hartes Fibrom, auch Desmoid genannt). Je zarter, lockerer und zellreicher, desto weicher ist er (weiches Fibrom, *Virchows* Fibroma molluscum). Makroskopisch erscheint der Durchschnitt eines Fibroms weißlich seidenglänzend, trocken oder wenig feucht, mikroskopisch sieht man die derben Bindegewebsfasern mit den spindelförmigen Zellkernen (Fig. 186).

Die Fibrome entwickeln sich überall da, wo Bindegewebe in der Anlage vorhanden ist, z. B. in der Haut, dem Unterhautzellgewebe, den Faszien, dem Periost, dem Knochen, an den Nerven, am Uterus und in den Ovarien. Je nach dem Mutterboden, in welchem sich das Fibrom entwickelt, finden wir auch in ihm die Gewebe desselben wieder, also bei Fibromen in Muskeln Züge von Muskelfasern usw. Die Fibrome zeichnen sich durch ihr langsames Wachstum,

ihre scharfe Umgrenzung und ihre gleichmäßig elastisch harte Konsistenz aus. Ihre Oberfläche ist glatt oder leicht höckerig. Auf der Unterlage sind sie meist frei beweglich, öfters sitzen sie derselben auch gestielt auf.

Fig. 186.



Fibrom. Mikr. Einige der Zellkerne sind mit *a* bezeichnet.

An sich sind diese Tumoren durchaus gutartige Neubildungen, die nur infolge der Eigenart ihres Sitzes gefährlich werden oder Beschwerden machen, jedoch können sie jederzeit bösartig degenerieren. Ferner können sie verfetten, verkalken und erweichen, wodurch Zystenbildung auftritt. Infolge äußeren Reizes und Infektion kommt es zur Abszedierung und Geschwürsbildung. Sehr häufig beobachtet man die Fibrome in Gestalt von Mischgeschwülsten, wie Fibromyxome, Fibromyome, Fibroneurome und Fibrosarkome.

Die subkutanen Fibrome sind glatte oder leicht höckerige Tumoren, die gewöhnlich gegen ihre Umgebung durch eine bindegewebige Kapsel scharf abgegrenzt sind. In der Haut beobachtet man diese Geschwulstart manchmal in ziemlich großen Mengen, man spricht dann von multipler Fibrombildung. Pigmentiert sich die Haut über einem Fibrom braun, oder wachsen Haare auf demselben, so entstehen die bekannten Hautmäler (Naevi pigmentosi und pilosi). Weiche Fibrome sind bald gestielt, bald breitbasig aufsitzende Geschwülste.

Unter den Fibromen der Schleimhäute beobachtet man am häufigsten die Polypen am Kehlkopf in Gestalt harter, unter dem Epithel sitzender Höcker. Im Nasenrachenraum finden sich häufig vom Periost ausgehende weiche und diffuse, mit Flüssigkeit durchtränkte Polypen, die sich gewissermaßen im Zustande des chronischen Ödems befinden.

Die Behandlung der Fibrome besteht in operativer Entfernung derselben. Handelt es sich um gestielte polypenartige Formen, wie sie z. B. in der Nase beobachtet werden, so kann man dieselben mit Hilfe der galvanischen Schlinge abtragen.

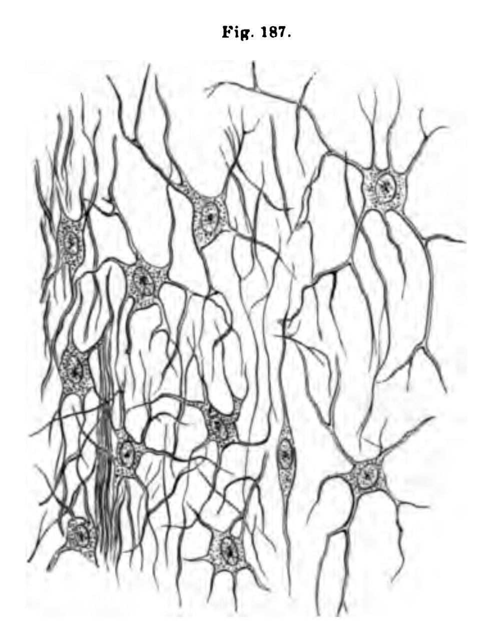
Keloid. Eine besonders harte Form des Fibroms ist das Keloid, welches durch Wucherung des Bindegewebes beim Vernarbungsprozesse einer Wunde entsteht, und zwar besonders dann, wenn diese Wunde unter Eiterung geheilt oder infolge von Verätzungen und Verbrennungen entstanden ist. Aber auch im Anschluß an kleine unbedeutende Wunden, wie z. B. Impfnarben, kann die Keloidbildung auftreten. Besondere Veranlagung, auch Erblichkeit scheinen der Grund zu sein. Da die Keloide nach der Exstirpation meistens rezidivieren, empfiehlt sich die operative Behandlung nicht, sondern vielmehr diejenige mit Injektionen von Thiosinamin in 15% alkoholischer Lösung oder in 10% wässeriger

Glyzerinlösung. Die Einspritzungen von je einem Kubikzentimeter müssen in mehrtägigen Intervallen monatelang fortgesetzt werden und sind ziemlich schmerzhaft. Am besten injiziert man die Flüssigkeit in die Nähe der Narbenbildung. Weniger schmerzhaft sind die Einspritzungen, wenn man das allerdings etwas teuere Fibrolysin (in Wasser lösliches Doppelsalz aus Thiosinamin und Natriumsalizylat) benutzt.

Myxom.

Das Myxom erscheint makroskopisch als gallertartige Geschwulst von grauweißlicher Farbe auf dem Durchschnitt und fadenziehender Konsistenz. Es hat sein Prototyp in der *Wharton*schen Sulze des Nabelstranges beim Neugeborenen. Mikroskopisch entdeckt man ein fibrilläres Netzwerk mit runden, spindel- oder sternförmigen, oft verästelten Zellen und eine schleimige Grundsubstanz (Fig. 187).

Fig. 187.



Myxomgewebe. Mikr. Nach *Ziegler*.

Klinisch erweisen sich die Myxome als sehr weiche, knollig gelappte, pseudofluktuierende Tumoren. Man begegnet ihnen überall, wo man auch Fibrome antrifft, besonders aber im Gehirn und seinen Häuten sowie im Rückenmark. Ganz rein kommen sie indessen kaum vor, meist sind sie mit Fibromen, Lipomen und Sarkomen kombiniert. Die Behandlung der Myxome kann nur in ihrer operativen Entfernung bestehen.

Lipom.

Das Lipom besteht aus Fettgewebe, dessen einzelne, bald größere, bald kleinere, bald festere, bald lockerere Läppchen und Lappen durch Bindegewebszüge zusammengehalten und umhüllt werden (Fig. 188). Mikroskopisch zeigt es Fettzellen, die häufig größer sind als normal, und feine Bindegewebssepten.

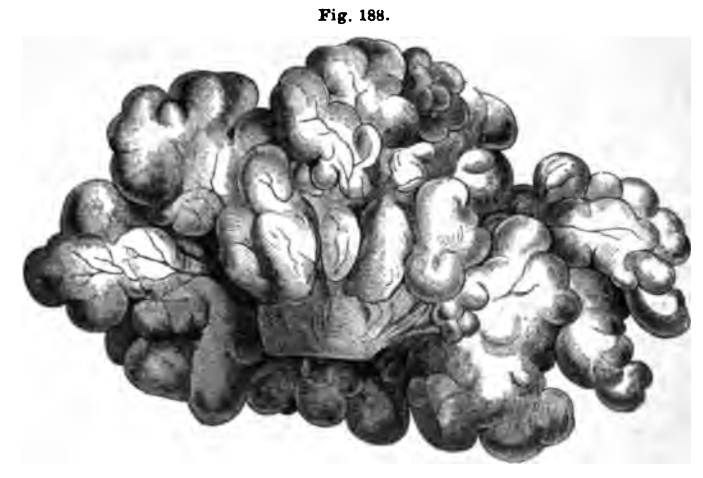
Die Geschwülste selbst sind weich, fühlen sich wie mit Watte gefüllte Säcke an und weisen manchmal Pseudofluktuation auf. Entsprechend den in die Tiefe ziehenden Bindegewebssepten sind sie gelappt. Hebt man ein derartiges Lipom von der Basis ab und spannt man die Haut über demselben, so ziehen die Bindegewebszüge sich ein, es entstehen kleine Grübchen.

Angeboren kommt das Lipom meist in der Gesäß- und Lendengegend vor, häufiger entwickelt es sich zwischen dem 3. und 4. Lebensdezennium. Oft wird es an solchen Körperstellen beobachtet, die einem dauernden Drucke ausgesetzt sind (Schulterlipome bei Pack-

trägern). Auch multiple Lipombildung ist häufig, und zwar treten die Tumoren in solchen Fällen oft symmetrisch auf. Meist geht das Lipom vom subkutanen und vom subserösen Fettgewebe aus. An den Sehnenscheiden und an der Gelenksynovialis entwickelt sich ein traubenförmiges Lipom, das sogenannte Lipoma arborescens oder racemosum. Die Kombination der Lipome mit Fibromen ist eine sehr häufige. Ferner beobachtet man myxomatöse Degeneration, Zystenbildung, Verkalkung und Verknöcherung. Ist die Bindegewebsentwicklung eine sehr starke, so entstehen harte Geschwülste, die sogenannten Steatome oder Speckgeschwülste.

Ist die Entfernung eines Lipoms aus kosmetischen oder anderen Gründen wünschenswert, so wird die Haut über dem ganzen Tumor ge-

Fig. 188.



Lipom.

spalten und mit scharfen Haken zurückgehalten, dann wird der Tumor selbst mit einer *Muzeux*schen Zange oder mit scharfen Haken gefaßt und herausgerissen, während etwa sich anspannende, stärkere Bindegewebsstränge mit Messer oder Schere durchschnitten werden. Blutende Gefäße werden gefaßt und mittelst Torsion verschlossen. Bei diesem Verfahren läßt sich alles Hineingreifen in die Wunde vermeiden. Nach angelegter Naht folgt der komprimierende aseptische Verband.

Chondrom. Das Chondrom besteht meist aus hyalinem, seltener aus Faser- oder Netzknorpel und bildet knollige, manchmal sehr große unempfindliche Geschwülste von lappigem Bau, bei denen oft infolge Zystenbildung härtere und weichere Partien miteinander abwechseln. Auf dem Durchschnitt erscheint der Tumor bläulichweiß. Das Chondrom entwickelt sich mit Vorliebe da, wo schon normalerweise Knorpel vorhanden ist, also am Knochensystem, aber auch vom Periost und selbst vom Bindegewebe gewisser Drüsen, wie der Parotis, kann es seinen Ursprung

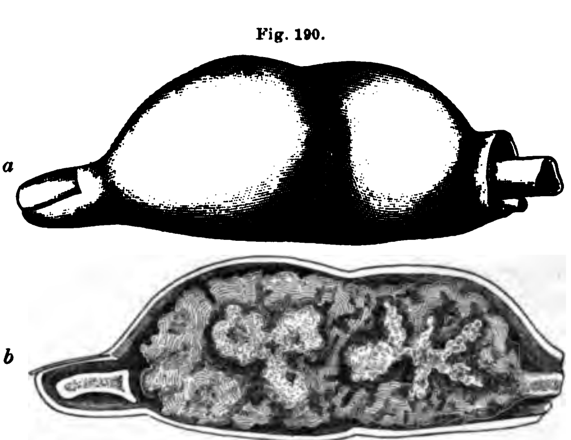
nehmen (Fig 189). Man unterscheidet das Enchondrom, wenn die Neubildung an einer Stelle sich entwickelt, an der normalerweise kein Knorpel vorhanden ist, das Ekchondrom, wenn sie aus normal vorhandenem Knorpel hervorgeht, und die Ekchondrose, die geschwulstartige, hyperplastische Wucherung des Knorpels. Zuweilen beobachtet man die Chondrome angeboren. Meistens sind sie dies wohl auch in bezug auf ihre Anlage, während das oft schubweise Hauptwachstum zur Zeit der Pubertät stattfindet. Auch traumatisch entstehen sie manchmal. Die Chondrome sind meistens gutartig, doch können sie auch bösartig sein, wenn der Tumor nicht von einer Art Perichondrium umgeben ist. Er wächst dann infiltrierend in das umliegende Gewebe und macht Metastasen. An den Röhrenknochen findet man das Chondrom häufiger an den Metaphysen als an den Diaphysen und häufiger im Innern des Knochens als außen vom Periost ausgehend. An den Extremitätenknochen treten bei kortikalen Chondromen rachitisähnliche Verkürzungen und Verkrümmungen infolge von Wachstumsstörungen und bei zentralen Spontanfrakturen auf. Besonders bevorzugt werden von dieser Tumorart die Phalangen (Fig. 190) und die Metakarpal- und Metatarsalknochen, an denen sie oft multipel auftreten, ferner unter den platten Knochen das Becken und die Skapula.

Fig. 189.



Enchondrom der Parotis.

Fig. 190.



a Chondrom der Phalangen, b dasselbe im Durchschnitt.

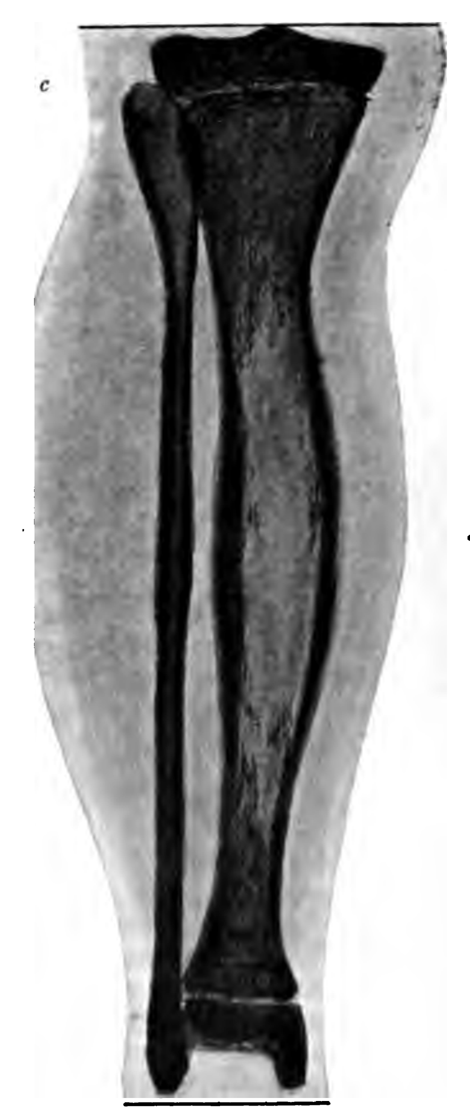
Der Tumor ist häufig regressiven Veränderungen, insbesondere schleimiger Erweichung und Zystenbildung unterworfen.

Zur Diagnose verwendet man Sitz und Zeit der Entwicklung und das oft sprungweise Wachstum. Zentrale Chondrome kann man sehr leicht mit chronischen Entzündungsherden und Sarkomen verwechseln. Der Unterschied tritt jedoch im Röntgenbilde deutlich hervor. Bei den entzündlichen Herden bemerkt man eine

Fig. 191.







a Zystisches Enchondrom der oberen Humerusmetaphyse. Nach *Lexer*.

b Myelogenes Sarkom des oberen Femurendes.

c Osteomyelitis der Tibia.

b und *c* eigene Beobachtungen.

Beim Vergleich der drei Bilder erkennt man deutlich die im Text geschilderten Unterschiede.

verdickte Schale des aufgetriebenen Knochens sowie einen zentralen, gleichmäßigen Schatten. Bei den Sarkomen ist ebenfalls der gleichmäßige Schatten, jedoch ohne Verdickung der Schale zu beobachten, während man bei den Chondromen keine Verdickung der Schale, jedoch deutliche, dünne Knochenleisten zwischen den Zystenräumen entdeckt (Fig. 191).

Osteom.

Das **Osteom** besteht aus Knochengewebe und kommt zumeist am Knochensystem, insbesondere an den platten Knochen, wie Schädel, Schulterblatt, Rippen und Becken, aber auch anderwärts, so in Muskeln, Drüsen usw. zur Beobachtung. Besteht eine derartige Neubildung aus spongiöser Knochensubstanz, so spricht man von einem Osteoma spongiosum, besteht sie aus kompakter, so nennt man sie ein Osteoma compactum oder eburneum.

Fig. 192.



Vom Felsenbein ausgehende Exostosen.

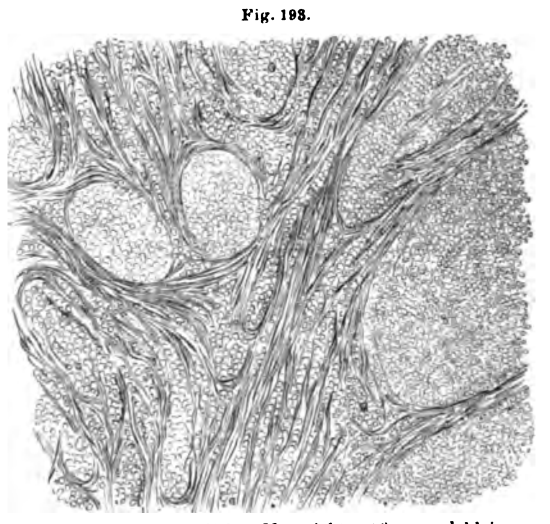
Je nach dem Sitze unterscheidet man Exostosen (Fig. 192), wenn die Neubildungen an der Oberfläche des Knochens liegen, und Enostosen, wenn sie in die Markhöhle hineinragen. Die Exostosen sitzen mit Vorliebe in der Nähe der Epiphysen, z. B. am unteren Femurende und den beiden Gelenkenden der Tibia. Auch unter dem Nagel der großen Zehe wird häufig eine Exostose beobachtet, die sogenannte Exostosis subungualis. Auch multiple Exostosenbildung kommt vor. Ist die Exostose mit einem feinen Knorpelüberzug bedeckt, so spricht man von einer Exostosis cartilaginea, und liegt, wie dies öfters beobachtet wird, ein Schleimbeutel auf ihr, so bezeichnen wir die Bildung als Exostosis bursata. Gehen die Knochengeschwülste vom Periost aus, so sitzen sie oft dem Knochen nur lose auf und sind ganz beweglich. Derartige Osteome entstehen häufig traumatisch, z. B. als Folge eines heftigen Stoßes gegen das Schienbein. Ebenfalls auf traumatische Einflüsse muß man diejenigen Knochentumoren zurückführen, die in anderen Gewebsarten, z. B. in Muskeln, Sehnen und Bändern sich entwickeln. Hierher gehören die sogenannten Reitknochen in den Adduktoren des Oberschenkels und die Exerzierknochen im Trapezius.

Die Prognose aller Osteome ist günstig, doch kommen häufig Mischformen mit Sarkomen vor. Die Therapie ist stets eine operative.

Hämangiom. Die Hämangiome sind organoide, in der Hauptsache aus Blutgefäßen bestehende Geschwülste. Je nach dem Charakter dieser Blutgefäße kann man theoretisch derartige Neubildungen einteilen in solche, die aus Kapillaren hervorgehen, Angioma simplex, solche, die aus den Venen entstehen, Angioma cavernosum, und endlich solche, die durch Arterien gebildet werden, Angioma aneurysmaticum. In praxi ist die Scheidung natürlich nicht streng durchzuführen, da die einzelnen Gefäßarten häufig ineinander übergehen.

1. Das Haemangioma simplex, die Teleangiektasie charakterisiert sich als eine die Hautoberfläche gar nicht oder nur wenig überragende, flächenhaft ausgebreitete Neubildung von hell- oder dunkelroter Farbe. Auf Druck gelingt es ohne weiteres, diese Kapillargefäße zu entleeren, woraufhin die Haut weiß bzw. normal erscheint. Sowie jedoch der Druck aufhört und das Blut zurückströmt, ist das alte Bild wieder da. Angeborene größere Teleangiektasien nennt man auch Feuermale oder Muttermale (Naevi vasculosi), bei ihnen beobachtet man häufig auch noch eine deutliche Hypertrophie und Pigmentierung der Haut sowie hin und wieder Behaarung derselben. Im mikroskopischen Bilde sehen wir eine durch Endothelwucherung hervorgerufene Vermehrung der Blutgefäße, Dilatation und Schlängelung derselben.

Fig. 193.



Kavernöses Angiom. Mikr. Man sieht größere und kleinere mit Blut gefüllte Räume; dazwischen ein Balkenwerk aus Bindegewebe und elastischen Fasern.

2. Das kavernöse Hämangiom ähnelt in seinem Bau den Corpora cavernosa penis. Es besteht nämlich aus einer Reihe miteinander kommunizierender Hohlräume, die durch bindegewebige endothelbekleidete Septen voneinander geschieden und von einer gemeinsamen bindegewebigen Kapsel umgeben werden. Werden von einer dieser einzelnen Höhlen die Kommunikationsöffnungen verlegt, so bildet sich eine Blutzyste. Das kavernöse Angiom ist selten angeboren, es entwickelt sich gewöhnlich allmählich und wächst langsam. Oft hört dieses Wachstum auf, wenn eine gewisse Größe erreicht ist. Klinisch präsentieren

sich die kavernösen Angiome als weiche, komprimierbare Tumoren von bläulicher Farbe. Hebt man durch Druck den Blutabfluß auf, so schwellen sie stark an. Die gleiche Erscheinung tritt manchmal auch auf, wenn der Patient stark preßt. Infolge Dünnerwerdens der Haut kann es zum Bersten der Hohlräume und damit zu profuser Blutung kommen.

Die Therapie kleinerer Angiome, die oft nur punkt- bis linsengroß sind, besteht in Ignipunktur mit dem Galvano- oder Thermokauter. Während der betreffende Körperteil des Kranken fest fixiert wird, zerstört man mit dem glühenden Brenner die ganze Neubildung bis auf das Unterhautfettgewebe.

Ist das Angiom größer als linsengroß, will man es aber trotzdem mit Ignipunktur behandeln, so brennt man eine Anzahl punktförmiger Löcher mit dem schmalsten Brenner des *Paquelin*schen Thermokauters oder des Galvanokauters hinein, die gleichfalls bis auf das Unterhautfettgewebe reichen müssen, aber nicht zu nahe aneinander liegen dürfen, da sonst das zwischenliegende Gewebe nekrotisch wird und ein großer Defekt entsteht. Arbeitet man übrigens mit dem Galvanokauter, so setzt man, wenn der Patient nicht narkotisiert ist, am besten den Brenner kalt auf und bringt ihn dann erst durch Schließen des Stromes zum Glühen. Die so kauterisierte Stelle bedeckt man mit einem dick gestrichenen Salbenlappen (Zinkvaselin od. dgl.), der eine leicht kühlende Wirkung hat. Die durch das Brennen entstandenen Defekte schließen sich allmählich durch Vernarbung, wobei auch mechanisch etwa noch vorhandene Gefäßerweiterungen zum Verschluß gebracht werden können.

Injektionsbehandlung der Angiome.

Handelt es sich um flächenhaft ausgebreitete Angiome an solchen Körperstellen, an denen man die durch das Kauterisationsverfahren entstehenden Narben mit dem anschließenden Narbenzuge vermeiden möchte, so sind Injektionen mit 70—80% Alkohol oder mit 15% Chlorzinklösung empfehlenswert. Die Behandlung wird je nach der Größe des Angioms in mehreren Sitzungen zu Ende geführt. Denn in jeder derselben werden nur kleine Bezirke vorgenommen. Man beginnt am Rande der Neubildung, sticht die Nadel der Pravazspritze in jene ein und injiziert einige Tropfen der Flüssigkeit, bzw. wenn man Alkohol benutzt, 1—3 Teilstriche. Durch den Reiz dieser Einspritzung bildet sich eine lokale Entzündung und im Anschluß an sie treten subkutane Vernarbungsprozesse auf. So fährt man je nach der Größe des Angioms in einer langen Reihe von Sitzungen fort, bis die ganze Fläche behandelt worden ist. Man hüte sich aber, die Flüssigkeit unter zu starkem Druck oder in zu großer Menge zu injizieren, da sonst ausgedehnte Nekrosen der Haut und der Weichteile die Folge sein können. Die Injektionen sind ziemlich schmerzhaft.

Exzision der Angiome.

Liegen indessen die Angiome an Stellen, an denen sie gut zugängig sind, und ist nicht zu befürchten, daß durch die Entfernung von Hautteilen eine Verzerrung eintritt, so schreitet man zur Exzision, die sich stets zur Entfernung der kavernösen Hämangiome empfiehlt. Da

hierbei aber stärkere Blutungen auftreten können, muß man vorsichtig, aber schnell operieren.

Bei der Operation, die man in allgemeiner Narkose oder unter lokaler Anästhesie ausführt, läßt man die Umgebung der Geschwulst, wenn man die *Esmarch*sche Blutleere nicht zur Anwendung bringen kann, dadurch komprimieren, daß ein Assistent die gespreizten Daumen und Zeigefinger beider Hände einige Zentimeter vom Angiom entfernt auf die Haut auflegt und einen starken, nach der Peripherie strebenden Druck ausübt. Der Hautbezirk, welcher von den aufgelegten Fingern umfaßt wird, erscheint daraufhin ganz weiß, während auch das Angiom selbst blasser wird. Nun umschneidet der Operateur die Geschwulst im Gesunden und löst sie von der Unterlage los, woraufhin die sichtbaren Gefäße gefaßt und unterbunden werden. Erst wenn dies geschehen ist, läßt der Assistent etwas mit dem Druck seiner Hände nach und der Operateur faßt die Stellen, aus denen es jetzt noch stärker blutet, und legt eventuell weitere Unterbindungen an. Dann führt er alle Nähte durch die Wundränder und zieht hierauf die Fäden zusammen, während jetzt erst der Assistent mit der Kompression aufhört. Nach beendeter Operation wird ein komprimierender Verband angelegt.

Haemangioma aneurysmaticum.

3. Das Haemangioma aneurysmaticum oder Aneurysma arterioso-racemosum wird von manchen Autoren nicht zu den echten Geschwülsten gezählt. Des klinischen Überblickes wegen reihen wir es indessen hier ein. Es entsteht durch Wucherung der Gefäßintima, Dilatation der Lumina und Steigerung des Längenwachstums, wodurch es zu einer Schlängelung der Gefäße kommt. Einer derartigen Neubildung begegnen wir fast nur an den Arterien des Kopfes, wo sie ganze Schädel- bzw. Gesichtshälften einnehmen kann (Fig. 194). Die subjektiven Symptome bestehen meist in Kopfschmerzen und Belästigung durch das arterielle Rauschen. Die Diagnose ist nicht schwer. Die geschlängelten, unter der Haut liegenden, verdickten und pulsierenden Stränge und Knoten weisen auf den Charakter des Tumors hin. Die Therapie kann nur eine operative sein, doch sind Rezidive infolge Bildung von Kollateralen sehr häufig. Man ist daher oft genötigt, schrittweise vorzugehen und die Entfernung der Neubildung in Etappen auszuführen.

Fig. 194.



Aneurysma arteriosoracemosum der A. occipitalis. Nach *Kümmel*.

Das **Lymphangiom** entspricht dem Angiom der Blutgefäße. Auch hier unterscheiden wir ein Lymphangioma simplex, Lymphangiektasie und ein Lymphangioma cavernosum. Die Lymphangiome werden häufig von Wucherungen des Bindegewebes begleitet (cf. Elephantiasis). Zu den angeborenen Formen gehört z. B. die lymphangiektatische Hypertrophie der Zunge und der Lippen (Makroglossie und Makrocheilie). Die Therapie kleinerer Lymphangiome entspricht derjenigen der Hämangiome.

Lymphangiom.

Die kavernösen Lymphangiome erscheinen als knollige, rosenkranzartig angeordnete, schmerzlose, blasse und weiche Geschwülste. Charakteristisch für sie ist die intermittierende, schubweise Anschwellung derselben. Häufig beobachtet man von Fieber begleitete Entzündungen bei ihnen, woraufhin sie manchmal kleiner werden und verschwinden können. Am Halse können die Tumoren durch Kompression der Luftröhre gefährlich werden.

Kavernöses Lymphangiom.

Die Exstirpation ist oft schwierig, da die Neubildungen mit Nerven und Gefäßen verwachsen sind, doch genügt meist auch eine unvollständige Entfernung, da sie dann veröden.

Große Lymphangiome mit starker Ausdehnung der Lymphspalten und Gänge nennt man auch Lymphzysten oder Lymphangiomata cystica. Sie kommen sowohl angeboren als auch erworben vor und haben ihren Lieblingssitz am Halse, in der Steißgegend, in der Leistenbeuge und in der Achselhöhle, kurz überall da, wo ein starker Zusammenfluß von Lymphgefäßen stattfindet. Die zystischen Lymphangiome unterscheiden sich dadurch von den kavernösen, daß sie gegen die Umgebung abgekapselt sind. Ihre Wände bestehen aus derbem Bindegewebe, das innen mit Endothel ausgekleidet ist. Der Hauptsitz der zystischen Lymphangiome ist das subkutane und intermuskuläre Bindegewebe des Halses. Hier kommen sie oft angeboren vor, als kongenitales Zystenhygrom. Sie erstrecken sich dann von der seitlichen Halsgegend vor und hinter dem Kopfnicker bis in die Nähe des Kieferwinkels, oder breiten sich von der Oberschlüsselbeingrube nach dem Nacken aus (Fig. 195). Durch Druck auf die Luft- und Speiseröhre können sie starke Beschwerden hervorrufen. Ihr Wachstum ist ein sehr langsames. Die einzig mögliche Therapie ist die Exstirpation, die meist leicht in toto gelingt, doch muß man die über der Geschwulst liegende Haut, soweit sie mit jener verwachsen ist, mit entfernen.

Zystisches Lymphangiom.

Das **Lymphom**. Unter dieser Bezeichnung versteht man häufig alle Anschwellungen der Lymphdrüsen, auch solche, die infolge von akuten oder chronischen Infektionen unter dem Bilde der Entzündung der Drüse sowie als Metastasen maligner Tumoren entstehen. Hier interessieren uns jedoch nur die wirklichen Neubildungen nach dem Charakter des Lymphdrüsengewebes, nämlich das leukämische und das maligne Lymphom.

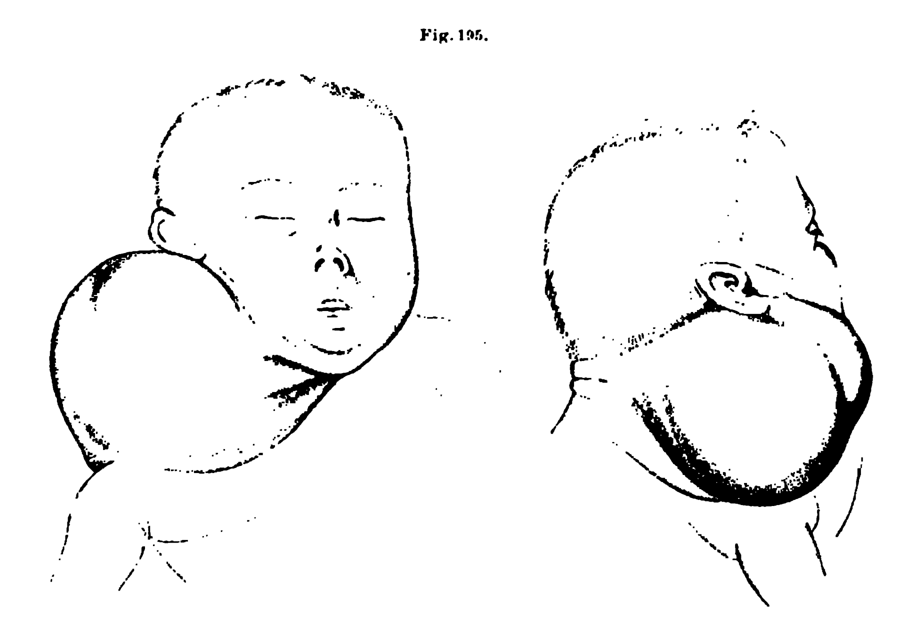
Lymphom.

Die leukämischen Lymphome entstehen durch einfache Hyperplasie der Drüsen ohne das Vorhandensein irgend eines entzündlichen

Leukämisches Lymphom.

Reizes plötzlich spontan an denjenigen Stellen, an denen normalerweise sich Lymphdrüsenansammlungen befinden. Eine Periadenitis be-

Fig. 195.



Angeborenes Zystenhygrom des Halses. Nach *Hochenegg*.

steht nicht, infolgedessen bilden die einzelnen Drüsen auch keine Verwachsungen untereinander und mit der Umgebung. Abszedierung tritt nicht ein.

Das Leiden charakterisiert sich durch das multiple Auftreten und die Größe der Drüsenschwellung, ferner durch die weiche Beschaffenheit der einzelnen Drüsen, die ihre Konturen stets bewahren, und durch die Schmerzlosigkeit. Die Diagnose wird durch den Nachweis der Leukozytenvermehrung im Blute gesichert.

Ein operatives Eingreifen wird nur ausnahmsweise gerechtfertigt erscheinen, nämlich wenn die großen Drüsenpakete mechanisch eine Behinderung der Atmung durch Kompression der Luftröhre oder eine Störung der Funktion der Gliedmaßen bedingen. Im übrigen gehört das Leiden vor das Forum des Internen.

Malignes Lymphom.

Das maligne Lymphom (*Hodgkin*sche Krankheit, Pseudoleukämie) entwickelt sich gleichfalls ohne jede entzündliche Erscheinung an den gleichen Stellen wie das vorige. Ätiologisch ist so gut wie nichts bekannt. Anatomisch charakterisiert sich der Tumor vollkommen als eine Hyperplasie der Lymphdrüsen. Je nachdem ob das Bindegewebe oder die Zellen den größeren Anteil am Aufbau haben, entstehen weichere oder härtere Geschwülste. Die Lymphome durchbrechen nie die Drüsenkapsel, verbreiten sich aber über das ganze lymphatische System einschließlich der Milz und manchmal sogar des Knochenmarkes. Auch in

der Leber, der Lunge und der Niere beobachtet man hin und wieder Herde. Meist werden jüngere Leute im Alter von 20—30 Jahren befallen, und zwar beginnt die Erkrankung vorzugsweise mit schmerzloser Wucherung der Halsdrüsen. Diese sehen auf dem Durchschnitt graurötlich und homogen aus. Sie zerfallen nicht, verwachsen auch nicht mit ihrer Umgebung, sind daher gegeneinander beweglich und liegen unter normaler Haut. Ihr Wachstum erfolgt schubweise.

Die Beschwerden beruhen meistens auf mechanischen Behinderungen, die durch das Wachstum der Tumoren hervorgerufen werden. Außerdem treten allgemeine Störungen, wie intermittierendes Fieber, Anämie, Schwäche und Unregelmäßigkeiten der Verdauung auf. Bei längerem Bestehen des Leidens entwickelt sich eine typische Kachexie und nach wenigen Monaten, seltener in einigen Jahren tritt der Tod ein.

Die Therapie ist meist machtlos. Operativ muß man sich auf die Entfernung solcher Tumoren beschränken, die mechanisch hindernd wirken. Rezidive gehören indessen zur Regel. Im übrigen gilt dasjenige, was auf S. 209 über die Behandlung bösartiger inoperabler Geschwülste gesagt worden ist.

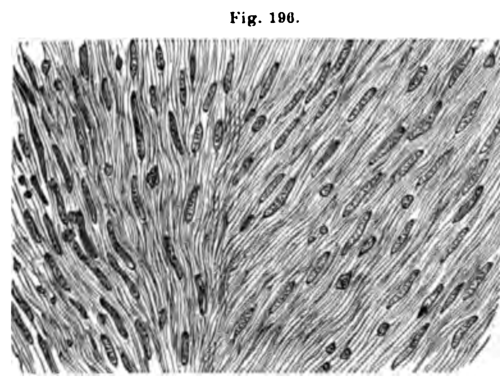
2. Geschwülste aus Muskelgewebe.

Myom.

Das Myom besteht aus Muskelgewebe, und zwar entweder aus quergestreiften Muskelfasern (Rhabdomyom, Myoma striocellulare) oder aus glatten (Leiomyom, Myoma laevicellulare).

Die Rhabdomyome sind äußerst selten und werden in der Niere, im Herz und in der Blase beobachtet. Mikroskopisch weisen sie nicht den Charakter der typischen quergestreiften Muskelfasern auf, sondern Entwicklungsstadien derselben, spindelförmige Zellen mit oft deutlicher Querstreifung, hin und wieder auch große mehrkörnige Zellen.

Fig. 196.



Leiomyom. Mikr.

Die Leiomyome kommen häufiger vor, besonders am Uterus und am Darmtraktus, wo sie knollige Geschwülste bilden. Das Leiomyom hat typische, stäbchenförmige Zellkerne (Fig. 196). Beide Arten von Myomen kombinieren sich häufig mit Sarkomen.

3. Geschwülste des Nervengewebes und seiner Stützsubstanz.

Neurom.

Das Neurom tritt meist multipel in Gestalt runder oder spindelförmiger Auftreibungen der Nerven auf. Klinisch unterscheidet man falsche

und wahre Neurome (Fig. 197). Die ersteren entstehen dadurch, daß die bindegewebigen Teile des Nerven wuchern und die Nervenfasern atrophieren. Histologisch sind diese Geschwülste demnach also eigentlich Fibrome. Hierher gehört z. B. auch das sogenannte plexiforme Neurom oder Rankenneurom, welches durch bindegewebige Entartung eines bestimmten ganzen Nervengebietes und rankenartige Schlängelung desselben zustande kommt. Die wahren Neurome hingegen bestehen größtenteils aus wirklichen neugebildeten Nervenfasern. Diese letzteren können markhaltig sein (Neuroma myelinicum) oder marklos (Neuroma amyelinicum). Eine Kombination von falschen und wahren Neuromen bilden die durch übermäßige regenerative Wucherung entstehenden Durchschneidungs- und Amputationsneurome, bei denen sowohl eine Neubildung von Bindegewebe als auch von markhaltigen und marklosen Nervenfasern stattfindet. Multiple Neurombildung beobachten wir an den Hirn- und Rückenmarksnerven. Makroskopisch imponieren die Neurome auf dem Durchschnitte als weißliche oder grauweißliche, derb und fest gefügte Tumoren, mikroskopisch erkennt man die regellosen markhaltigen und marklosen Fasern.

Fig. 197.



Falsches Neurom des Nervus ulnaris.

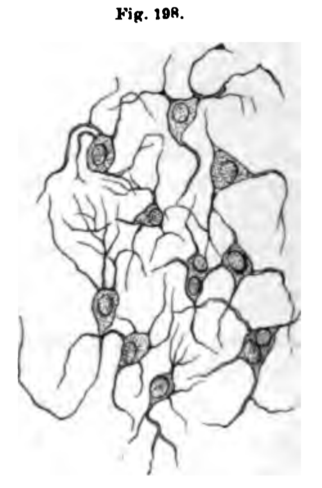
Störungen oder Beschwerden verursachen die Neurome manchmal gar nicht, in anderen Fällen beobachten wir Funktionsstörungen, wie Lähmungen, Neuralgien, Krämpfe und Druckempfindlichkeit.

Die Behandlung ist meist eine chirurgische. Ist hierbei die Kontinuitätstrennung eines wichtigen Nerven nicht zu vermeiden, so muß derselbe natürlich wieder durch Naht oder Plastik vereinigt werden. Rezidive sind übrigens nicht selten. Beim Rankenneurom ist oft nur eine Palliativbehandlung möglich.

Gliom.

Das Gliom entsteht durch Wucherung der Stütz- oder Neurogliazellen des Gehirns und Rückenmarkes. Es ist eine weiche, weißrötliche, sehr langsam wachsende Geschwulst, die sich nicht scharf gegen das umliegende Gewebe abgrenzen läßt und hauptsächlich bei jugendlichen Individuen vorkommt. Beschwerden macht der Tumor nur infolge seines Sitzes. Mikroskopisch bestehen die Gliome aus einem Filzwerk feiner, glänzender Fasern, zwischen denen sich verästelte Zellen (Gliazellen) befinden (Fig. 198). Die Zellen der Augengliome sind rundlichoval und haben keine Ausläufer. Die

Fig. 198.



Zellen aus einem Gliom. Nach *Ziegler*.

Gliome im Auge nehmen ihren Ursprung von der Retina aus und wachsen als weiche, rundliche Geschwülste sowohl in den Bulbus als auch am Sehnerven entlang in die Orbitalhöhle. Sie zeichnen sich durch große Bösartigkeit aus. Selbst bei frühzeitiger Exstirpation ist der Erfolg unsicher und Rezidive treten ungemein häufig auf.

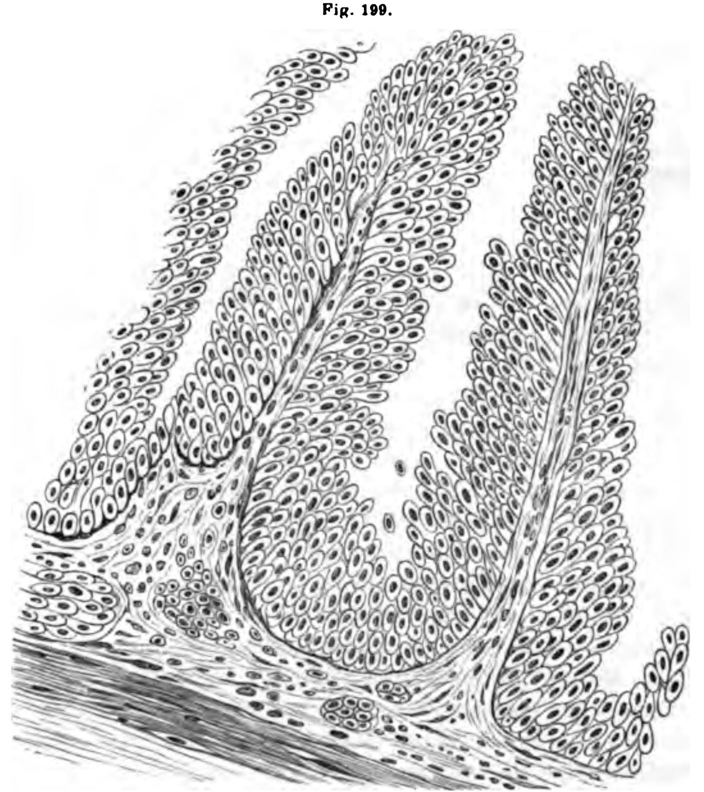
Die Diagnose der Gliome ist oft recht schwierig. Die Therapie besteht in möglichst radikaler Entfernung, die jedoch wegen der undeutlichen Grenzen des Tumors sowie wegen seiner anatomischen Lage oft große Schwierigkeiten bietet.

4. Geschwülste der Epithelreihe.

Papillome.

Die Papillome (fibroepitheliale Oberflächengeschwülste) entstehen durch Hypertrophie der normalen Papillen und durch gleichzeitige Wucherung ihres Epithels (Fig. 199). Das Wachstum kann entweder

Fig. 199.



Schleimhautpapillom. Mikr. Normale Muskularis, gefäßreiche Submukosa mit zahlreichen weißen Blutkörperchen durchsetzt. Langgezogene Bindegewebspapillen mit zentralem Gefäß, darüber mehrschichtige Epithellage.

einfach in die Länge erfolgen oder es bilden sich von der Mutterpapille ausstrebende Verzweigungen. Haften die Papillen zusammen, so er-

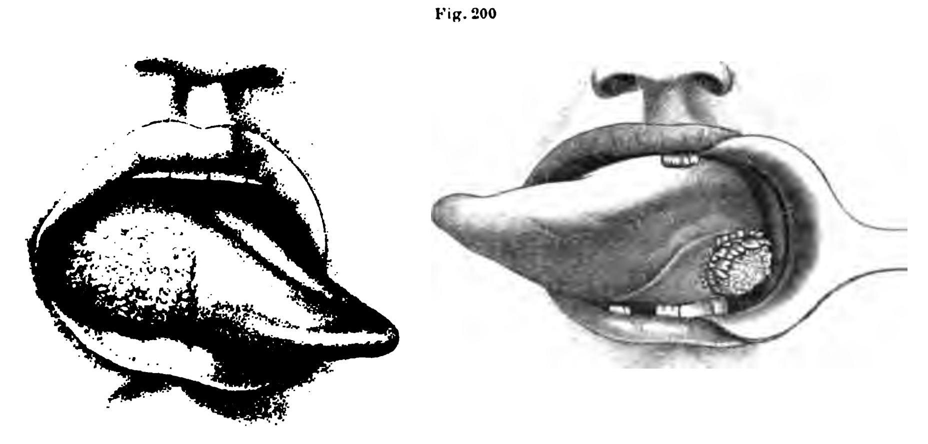
scheint das Bild der Warze, sind sie lose und verästelt, so entstehen zerklüftete Tumoren. Stets aber reicht die Neubildung nur bis ins subepitheliale Gewebe.

Die Papillome kommen angeboren oder als Folge entzündlichen oder mechanischen Reizes vor. Ihr Wachstum ist ein sehr langsames, doch haben sie, besonders wenn sie häufig insultiert werden, Neigung zu stärkerer Wucherung und maligner Umwandlung.

Harte Hautpapillome beobachten wir in der Achselhöhle, der Leistenbeuge, den Analfalten usw., ferner auch am Kopfe alter Leute, wo sie infolge von Verhornung der Epithelien sich zu Hauthörnern entwickeln können

Auf der Schleimhaut der Mundhöhle, des Rachens, des Kehlkopfes, der Speiseröhre und der Vagina treffen wir häufig multiple Papillome an, die nach ihrer Exstirpation zu Rezidiven neigen (Fig. 200).

Fig. 200



Papillome der Zunge. Nach *Hochenegg*.

Größere Schleimhautpapillome in Gestalt der sogenannten Zottenpolypen entwickeln sich besonders auf der Nasenschleimhaut und im Rektum, sie sind nur mit sehr geringem Epithelbelag bedeckt und können daher zu heftigen Blutungen Veranlassung geben.

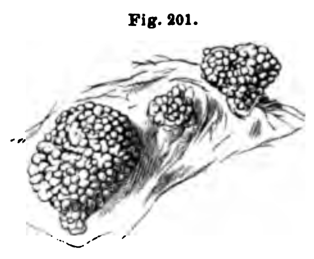
Die Entfernung der Papillome geschieht am besten auf blutigem Wege, indem man ihre Basis spindelförmig umschneidet und diese mitsamt der Neubildung entfernt. Polypöse Wucherungen trägt man häufig auch mit der galvanischen Schlinge ab, während man kleinere Warzen dadurch entfernen kann, daß man sie wiederholt mit Eisessig oder Monochloressigsäure betupft.

Spitze Kondylome.

Eine den Papillomen sehr ähnliche Neubildung, die aber zu den entzündlichen und nicht zu den echten Geschwülsten gehört, ist das spitze Kondylom, das an den äußeren Geschlechtsteilen und in der Nachbarschaft derselben, also auf der Eichel, den Schamlippen und dem After infolge von Reizung durch Trippersekret in multipler Zahl auf-

tritt (Fig. 201). Diese Neubildungen kann man mit Messer oder Schere, eventuell auch mit dem *Paquelin*schen Thermokauter oder Galvanokauter abtragen. Im übrigen heilen sie meist auch ohne besondere Therapie beim Erlöschen der den Reiz bildenden Erkrankung.

Fig. 201.

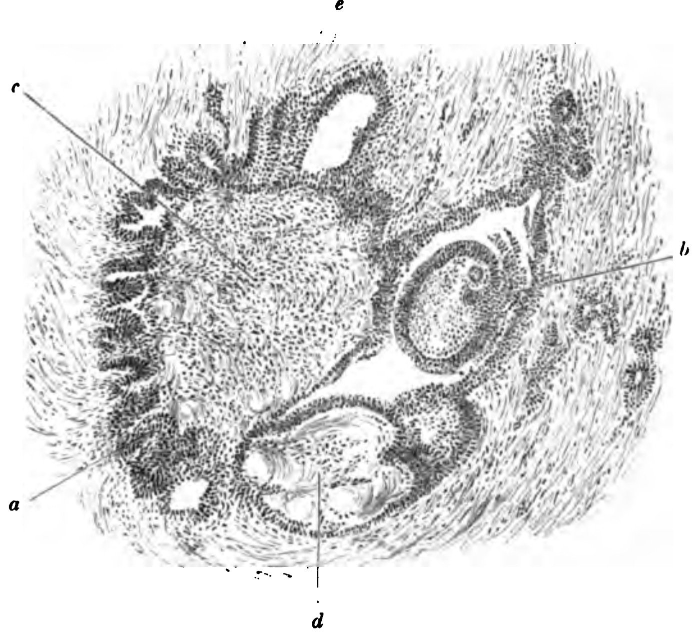


Spitze Kondylome der Vorhaut.

Adenom.

Die Adenome sind seltene, in der Regel aber gutartige Gebilde, die den drüsigen Bau auch in der Anordnung ihrer Epithelzellen deutlich erkennen lassen. Sie stehen daher also der echten Hypertrophie einer Drüse sehr nahe, doch fehlt ihnen der Ausführungsgang und die physiologische Funktion. Je nachdem sich die Tumoren aus tubulösen oder azinösen, bzw. alveolären Drüsen aufbauen, spricht man von

Fig. 202.



Cystadenoma mammae. Mikr. *a* Epitheliale Wucherung in einen erweiterten Gang hinein. Die Spitzen derartiger Wucherungen legen sich manchmal zusammen und bilden so Hohlräume *(e)*, die durch Sekretverhaltung zu Zysten werden können. Bei *b*, *c* und *d* sind die Wucherungen zu gestielten Exkreszenzen geworden, deren Gewebe oft zystös entartet *(d)*.

einem Adenoma alveolare und einem Adenoma tubulare. Das Epithel der Drüsen ist verschieden je nach dem Sitz der Geschwulst. Bildet sich sehr viel Bindegewebe, so entstehen harte Adenome. Durch Ausdehnung der Tubuli oder Alveoli entstehen Zysten, in die wiederum bindegewebige Papillen hineinwachsen können. In letzterem Falle spricht man von einem Cystadenoma papilliferum (Fig. 202). In manchen Fällen

gehen die Adenome diffus in das normale Gewebe über, in anderen sind sie von demselben durch eine bindegewebige Kapsel scharf abgetrennt. Sehr leicht verwandeln sich die Adenome in Karzinome, weswegen ihre Entfernung stets dringend nötig ist.

In der Haut tritt das Adenom in Gestalt des Talgdrüsenadenoms (Adenoma sebaceum) meist im Gesicht, und zwar an der Nase und den Lidern einzeln oder multipel in Gestalt gutumschriebener erbsen- bis walnußgroßer, weicher, warzenartiger oder höckeriger Tumoren auf. Das Talgdrüsenadenom entwickelt sich oft auch auf dem Boden eines seborrhagischen Ekzems und ulzeriert leicht. Die Adenome der Schweißdrüsen (Adenomata sudoripara) beobachtet man meist bei älteren Leuten an den gleichen Stellen wie die vorigen. Beide Arten sind verhältnismäßig selten. Die Behandlung kann nur in der Exstirpation mit dem Messer oder in einer gründlichen Zerstörung der Neubildung mit dem *Paquelin*schen Thermokauter bestehen.

Die Adenome der Schleimhäute treten als polypöse Wucherungen, besonders an der Nasenschleimhaut und derjenigen des Magendarmkanals auf. Sie entwickeln sich manchmal multipel und rufen mehr oder weniger starke Blutungen hervor. Ihre Therapie besteht in Abtragung mit dem Messer oder mit der elektrischen Glühschlinge, doch muß man stets darauf Bedacht nehmen, daß man die Basis der Neubildung bis ins Gesunde hinein mit entfernt oder zerstört, da sonst Rezidive auftreten können.

Unter den drüsigen Organen bevorzugt das Adenom die Leber, Niere, Nebenniere, das Ovarium, vor allem aber die Mamma und die Schilddrüse.

Das Adenom der Mamma tritt entweder einzeln oder mehrfach auf. In der Regel handelt es sich hier um harte Tumoren, die scharf gegen das übrige Drüsengewebe abgegrenzt sind, sich gut verschieben und leicht aus der Drüse ausschälen lassen, doch beobachtet man auch diffus in die Umgebung übergehende Formen, die bei der Exstirpation größere Schwierigkeiten bereiten.

Das Adenom der Schilddrüse (Fig. 203) unterscheidet sich von der unter dem Namen „Kropf“ bekannten einfachen Hyperplasie des Organes (Struma parenchymatosa) dadurch, daß es scharf umschriebene Knoten von braunroter Farbe bildet, die durch eine Kapsel von dem übrigen Drüsengewebe abgegrenzt sind (Struma nodosa). An sich sind die Adenome der Schilddrüse meist gutartige Neubildungen. Mechanisch können sie natürlich durch Kompression der Luftröhre schwere Störungen hervorrufen, ja zum Tode führen. In seltenen Fällen beobachtet man indessen auch eine bösartige Form des Schilddrüsenadenoms, wenn dieses nämlich eine Venenwand durchbricht, in das Gefäß hineinwächst und nun auf dem Wege der Blutbahn in der Lunge und im Knochensystem Metastasen hervorruft. Diagnostisch nicht zu verwechseln ist das wahre Schilddrüsenadenom mit den Zysten dieses Organes, welche

infolge von intrafollikulärer Kolloidentartung der Drüse zustande kommen. Schwinden zwischen den auf diesem Wege entstandenen kleineren Zysten die Zwischenwände, so entstehen große Zysten, die man oft als zirkumskripte, fluktuierende, kugelige Knoten in der Struma fühlen kann (Struma cystica). Der Inhalt dieser Zysten besteht aus einer

Fig. 203.



Struma nodosa. Nach *Hochenegg*.

zähflüssigen, grünlichen Masse. Die bei der Behandlung der Struma parenchymatosa empfohlene Darreichung von Jodkali (1—5 *g* täglich) sowie die Anwendung von Thyreoidintabletten ist natürlich zwecklos, wenn es sich um ein wirkliches Adenom oder um Zystenbildung der Struma handelt. In solchen Fällen ist die chirurgische Behandlung die einzig berechtigte. Sie besteht in einer Ausschälung der betreffenden Knoten.

II. Heterologe Geschwülste.

1. Geschwülste der Bindesubstanzgruppe.

Sarkome.

Die Sarkome sind Bindesubstanzgeschwülste, deren zellige Elemente hinsichtlich ihrer Zahl, sehr oft auch hinsichtlich ihrer Größe gegenüber der Interzellularsubstanz vollkommen prädominieren *(Ziegler)*. Die Zellen haben den Charakter des embryonalen, bzw. denjenigen des Granulationsgewebes. Die Zwischensubstanz entspricht dem Mutterboden des Tumors. Sie kann daher schleimig, fibrillär, knorpelig oder knöchern sein. Entsprechend ihrer stärkeren oder geringeren Entwicklung kommt es zur Bildung harter, fibröser Formen, deren Durchschnitt glänzendweiß oder gelblich ist, und weicher medullärer, die auf dem Durchschnitte milchweiß bis graurötlich erscheinen. Je zellreicher und infolgedessen je weicher ein derartiger Tumor ist, desto bösartiger ist er. Der Blutreichtum der Sarkome ist ein sehr verschiedener; bald begegnen wir nur spärlichen Gefäßen, bald sehen wir sie in großer Menge und stark erweitert, so daß bei einer Punktion des pseudofluktuierenden Tumors reines Blut aspiriert werden kann.

Dem Charakter der Zellen entsprechend teilen wir die Sarkome ein in Rundzellen- und Spindelzellensarkome.

Das Rundzellensarkom (Sarcoma globocellulare) ähnelt in seinem Bau am meisten dem Granulationsgewebe. Es ist eine äußerst schnell wachsende, weiche, pseudofluktuierende Geschwulst, die sehr schnell Metastasen macht. Die Schnittfläche, von der man einen milchigen Saft abstreichen kann, sieht weiß aus, bei starkem Blutgehalt rötlich (Fig. 204). Man unterscheidet klein- und großzellige Formen.

Fig. 204.



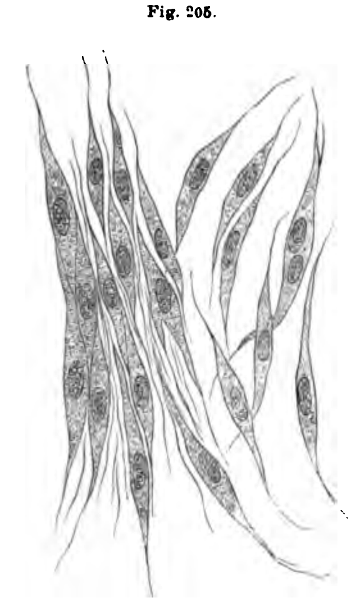
Rundzellensarkom.

Das Spindelzellensarkom (Sarcoma fusocellulare) kommt häufiger vor als das eben geschilderte. Meist tritt es in Gestalt fester Tumoren auf, doch beobachtet man auch weiche Formen desselben. Die Schnitt-

fläche ist gräulichweiß, bei reicher Gefäßbildung rötlich (Fig. 205). Auch hier unterscheidet man großzellige und kleinzellige Spindelzellensarkome. Im allgemeinen sind sie wesentlich gutartiger als die Rundzellensarkome.

Finden sich in einem Sarkom Riesenzellen, so spricht man von einem Riesenzellensarkom (Fig. 206).

Fig. 205.



Spindelzellen aus einem Sarkom. Nach *Ziegler*.

Fig. 206.



Riesenzellensarkom.

Unter den Sarkomen gibt es auch solche, die einen organoiden Bau zeigen. Bei ihnen kann man ein gefäßhaltiges Bindegewebsstroma und in dieses eingelagert die Zellherde unterscheiden. Eine solche Neubildung bezeichnet man als Alveolärsarkom.

Endotheliome.

Entstehen die großen epithelähnlichen Zellen durch eine Wucherung der Endothelien, so spricht man auch von Endotheliomen, u. zw. wenn besonders die Lymphendothelien den Ausgangspunkt bilden, von Lymphendotheliomen oder Lymphangiosarkomen. Geht hingegen die Wucherung von den Blutgefäßendothelien aus, so spricht man von Hämangioendotheliomen bzw. Hämangiosarkomen. Die ersteren finden sich meistens in den serösen Häuten der großen Körperhöhlen und in den Häuten des Zentralnervensystems, den letzteren begegnen wir am häufigsten im Gehirn, in den Nieren, den Hoden, der Mamma, der Haut, den Knochen, der Schilddrüse und der Leber. Viele Autoren sondern die Endothelgeschwülste als eine besondere Gruppe für sich ab. Infolge der innigen Verwandtschaft der Endothelien zum Bindegewebe *(His)* und der Unmöglichkeit, klinisch zwischen diesen Tumoren und den Sarkomen einen Unterschied zu erkennen, halten wir es für zweckmäßiger, sie an dieser Stelle einzureihen.

Durch sekundäre Veränderungen der Sarkome entstehen Melanosarkome, Chlorome und Psammome.

Melanosarkome. Die Melanosarkome entstehen dadurch, daß sich in einem Sarkom meist perivaskulär oder auch in den Geschwulst- und Bindegewebszellen gelbe oder braune Pigmentkörner ablagern, die dem ganzen Tumor eine dunkle Farbe geben. Diese Geschwülste gehen meist von kleinen Pigmentflecken der Haut, von pigmentierten Warzen und endlich von der Chorioidea des Auges aus. Sie gehören zu den bösartigsten, die es gibt; ihre Metastasenbildung ist eine äußerst rapide.

Chlorome. Bedeutend seltener sind die Chlorome, die auf ihrer frischen Schnittfläche hellgrün erscheinen, bei längerem Verweilen an der Luft aber eine schmutziggraue Färbung annehmen. Sie kommen meistens im Periost des Schädels vor und gehören zu den Rundzellensarkomen (Lymphosarkomen). *v. Recklinghausen* hält die grüne Färbung für eine Parenchymfarbe, während *Chiari* und *Huber* sie auf die Anwesenheit kleiner, glänzender Kügelchen in den Zellen zurückführen, die wahrscheinlich aus Fett bestehen.

Psammome. Die Psammome, die hauptsächlich in den Häuten des Zentralnervensystems und in der Pinealdrüse vorkommen, sind sarkomatöse, seltener fibromatöse und myxomatöse Geschwülste, in denen eine umschriebene Verkalkung stattgefunden hat. Die Kalkkonkremente bilden entweder kugelige Körner, ähnlich dem auch normalerweise vorkommenden Hirnsand, oder mehr stäbchenförmige oder knollige Einlagerungen.

Lagern sich Kalksalze in die Grundsubstanz der Sarkome ab, so kommt es zu einer Verhärtung derselben, die einer Verknöcherung ähnelt. Man bezeichnet eine derartige Neubildung als ein Sarcoma petrificans.

Regressive Veränderungen, wie Verfettung, amyloide und hyaline Entartung sowie Verkäsung, Ulzeration und Verjauchung sind bei den Sarkomen sehr häufig.

Infolge hyaliner Entartung der Sarkome, insbesondere der Angiosarkome kommt es zur Bildung der sog. Zylindrome.

Die Mischformen der Sarkome mit anderen Tumoren sind ungeheuer zahlreich. Wir begegnen Fibrosarkomen, Chondrosarkomen, Osteosarkomen usw.

Klinisches Verhalten der Sarkome. Klinisch präsentieren die Sarkome sich in verschiedener Weise. Die weichen medullären Formen wachsen sehr schnell und infiltrierend. Sie rezidivieren lokal ungeheuer leicht. Sehr rasch treten Metastasen auf, die im Gegensatz zu denen des Karzinoms nicht immer zuerst die regionären Lymphdrüsen befallen, sondern sich hauptsächlich auf dem Wege der Blutbahn ausbreiten. Die harten Sarkome wachsen wesentlich langsamer, und zwar anfangs expansiv, später erst infiltrierend. Auch die Metastasenbildung stellt sich erst nach längerem Bestehen ein. Lokal rezidivieren sie indessen ebenso leicht wie die erstgenannten. Die Sarkome befallen meist jüngere, sonst gesunde Individuen in den ersten Lebensdezennien, und zwar treten die Knochensarkome mit Vorliebe zur Zeit des Längenwachstums, die Genitalsarkome zur Zeit der

Geschlechtsentwicklung auf. Auch die Schwangerschaft soll die Entstehung und das Wachstum dieser Geschwülste sehr begünstigen. Ätiologisch wird manchmal und anscheinend mit Recht ein Trauma beschuldigt, aber auch angeboren können Sarkome zur Beobachtung kommen.

Die Prognose ist meist ungünstig, besonders bei den weichen, rasch wachsenden Formen. Hier ist die Metastasenbildung oft eine so schnelle, daß selbst bei frühzeitiger Entfernung des primären Tumors die Operation häufig zu spät kommt. Über die Einwirkung der Sarkome auf den Allgemeinzustand der Kranken s. S. 202.

Die Sarkome entstehen in einem Gewebe der Bindesubstanzgruppe, also in der Haut, der Schleimhaut, dem Fett, den Faszien und Muskeln, im Knorpel, Periost und Knochen. Hieraus erklärt sich auch die häufige sarkomatöse Umwandlung der an sich gutartigen Geschwülste der Bindesubstanzgruppe, wie Fibrome, Myxome, Chondrome, Osteome usw.

Die Sarkome der Haut gehören zu den weichen Formen, sie wachsen sehr schnell und bilden rundliche oder höckerige Knoten, die der Unterlage breit oder gestielt aufsitzen. Besteht die Neubildung noch nicht lange, so ist sie mit Epithel bedeckt, welches jedoch bald verloren geht und durch Borken ersetzt wird, bei deren Entfernung Blutungen eintreten. Allmählich bildet sich durch Zerfall ein kraterförmiges Geschwür. Häufig treten die Tumoren multipel auf. Da sie sich oft aus pigmentierten und nichtpigmentierten Warzen und Mälern entwickeln, empfiehlt es sich, derartige Neubildungen der Haut zu exstirpieren, solange sie noch gutartig sind.

Schleimhautsarkome. Ganz analog dem eben Geschilderten verhalten sich die Sarkome der Schleimhäute, wie wir sie z. B. an der Zunge, in der Luftröhre und im Magendarmkanal als knollige Tumoren oder diffuse Verdickungen beobachten. Hier gehen sie meist von der Submukosa aus.

Sarkome der Muskeln, Gefäßscheiden, des Unterhautzellgewebes. Die im Unterhautfettgewebe sowie in den Muskeln und an den Gefäßscheiden sich entwickelnden Sarkome sind gleichfalls weich und wachsen sehr rasch. Oft täuschen sie Fluktuation vor und bei der Probepunktion derselben entleert sich, da sie sehr gefäßreich sind, häufig Blut. Die umgebenden Gewebe werden sehr schnell mitergriffen und die Metastasenbildung ist eine rapide.

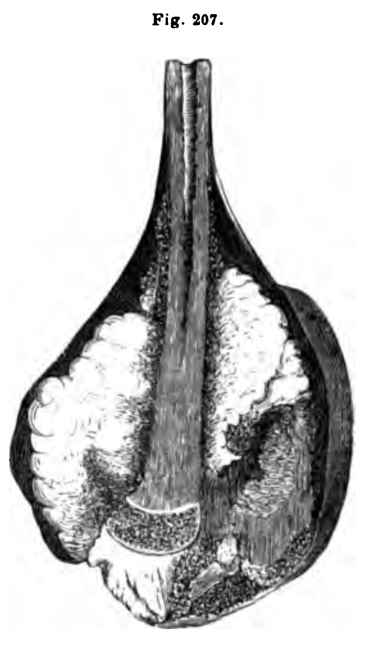
Fasziensarkome. Die Sarkome der Faszien stellen sich meist als Spindelzellensarkome von mäßiger Malignität dar.

Die Sarkome des Periostes sind vorwiegend Fibrosarkome oder Spindelzellensarkome mit eingelagerten Riesenzellen und daher verhältnismäßig gutartig. Am häufigsten beobachtet man sie an den Alveolarfortsätzen der Kiefer in Gestalt der Epulis, die indessen auch ein reines Fibrom sein kann.

Knochensarkome. Die Sarkome der Knochen sind entweder periostalen (peripheren) oder myelogenen (zentralen) Ursprungs.

Die periostalen Sarkome entwickeln sich mit Vorliebe an den Metaphysen der langen Röhrenknochen (Fig. 207). Sie beginnen hier als halbkugelige Anschwellungen der letzteren, so daß sie leicht mit einer Periostitis verwechselt werden können. Allmählich wachsen sie um den Knochen herum, es kommt zu einer spindelförmigen Auftreibung. Erst bei längerem Bestehen gehen diese Tumoren auf den Knochen selbst über, nagen denselben an oder führen durch ihren Reiz eine Sklerosierung der Markhöhle herbei. Derartige Tumoren können so große Dimensionen annehmen, daß es zu Zirkulationsstörungen kommt. Das Blut in den Venen der über der Geschwulst gelegenen Haut wird gestaut und die Gefäße erscheinen als ein wirres, blaues Geflecht (Caput medusae). Bilden sich in einem derartigen Sarkom feine nicht verkalkte Bälkchen, so spricht man von einem Osteoidsarkom.

Fig. 207.



Periostales Sarkom des Femur. Nach *Virchow*.

Weiche schnellwachsende und ungeheuer maligne periphere Sarkome beobachtet man an den knöchernen Wandungen der Highmorshöhle, der Nasenhöhle und der Flügelgaumengrube. Sie brechen bald in die Nachbarschaft, so in die Augenhöhle und nach der Schädelbasis durch und führen meist infolge von Kachexie oder durch mechanische Behinderung der Ernährung oder Atmung schnell zum Tode.

Die myelogenen Sarkome gehören in der Regel zu den härteren Formen, doch beobachtet man hin und wieder auch weiche, medulläre Typen. Ihr Gefäßreichtum ist ein so bedeutender, daß sie pulsieren können und daher leicht mit Aneurysmen verwechselt werden. Meist bevorzugen sie die spongiösen Enden der langen Röhrenknochen, doch begegnet man ihnen auch im Unterkiefer, am Schädeldach (Fig. 208), in den Wirbelkörpern, den Beckenknochen und den Hand- und Fußwurzelknochen. Auffallend an ihnen ist eine besondere Neigung zur Zystenbildung (Fig. 209). Da diese Tumoren sich in der Markhöhle des Knochens entwickeln, werden sie von der Knochenrinde wie von einer Kapsel umgeben. Diese letztere verdickt sich manchmal anfangs infolge von periostalen Wucherungen, wird aber allmählich doch von dem wachsenden Tumor usuriert, so daß eine dünnwandige, bei Druck wie Pergament knitternde Blase entsteht, die endlich durchbrochen wird. Hierbei kann es auch zu Spontanfrakturen kommen. Sehr bösartig sind auch hier die weichen Sarkome, während die derberen Riesenzellensarkome meistens solange relativ gut-

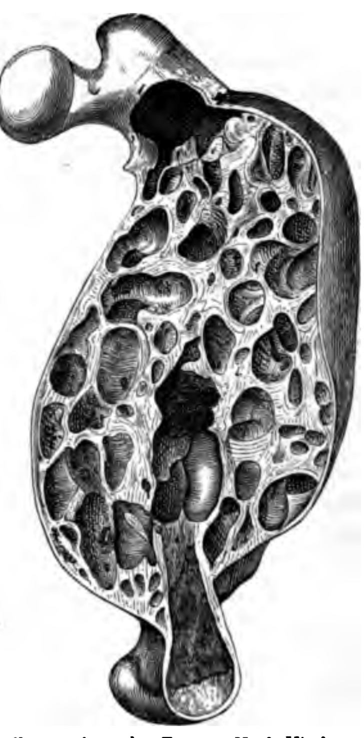
artig bleiben, solange sie den Knochen noch nicht durchbrochen haben. In diesem Zustande genügt häufig eine gründliche Auskratzung zu ihrer Beseitigung.

Fig. 208.



Sarkom der Diploë. Nach *Hochenegg*.

Fig. 209.



Zystosarkom des Femur. Nach *Virchow*.

Die Diagnose eines Knochensarkoms ist oft mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden. Die Schmerzen werden häufig für rheumatisch gehalten und bei jugendlichen Individuen liegt eine Verwechslung mit zentraler tuberkulöser Osteomyelitis, zumal wenn, wie dies oft der Fall ist, seröse Ergüsse in die benachbarten Gelenke die Entwicklung des Knochentumors begleiten, oder mit luischer Knochenentzündung nahe. Das fehlende Fieber und die Anamnese werden jedoch auf den rechten Weg leiten. Manchmal ist man auf die Beobachtung des weiteren Verlaufes angewiesen, doch soll man in zweifelhaften Fällen mit einem operativen Eingriff nicht zu lange zögern, da hierdurch am ehesten Klarheit geschaffen werden kann, und es ist immer besser, irrtümlich ein Knochengumma operativ anzugreifen als ein Sarkom zu übersehen. Zeigt die Haut, die sich über einem schnell wachsenden Tumor befindet, Erscheinungen der Entzündung, also Rötung und Wärmesteigerung, so liegt eine Osteomyelitis oder ein Gumma vor. Fällt eine Jodkalikur nunmehr negativ aus, so spricht dies gegen Lues, es bleibt also nur die Osteomyelitis übrig, bei der außerdem auch noch Temperatursteige-

rungen zu beobachten sind. Bleibt jedoch die Haut während des Weiterwachstums des Tumors unverändert, so wird der Verdacht, daß ein myelogener Tumor vorliegt, wesentlich verstärkt. Natürlich kann es sich auch um andere Neubildungen, wie Fibrome, Chondrome und Echinokokkenzysten handeln, zumal da die Sarkome manchmal sehr langsam wachsen. Den Ausschlag wird in solchen Fällen häufig die Röntgenaufnahme geben (s. S. 216). Greift die sarkomatöse Erkrankung auf die benachbarten Gelenke über, so kann infolge der spindelförmigen Auftreibung und der teigigen Schwellung eine große Ähnlichkeit mit einer Gelenktuberkulose oder mit einem Blutergelenk entstehen. Besonders die letztere Vermutung kann dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnen, daß bei der Punktion Blut aspiriert wird. Gegen diese beiden Affektionen spricht jedoch die Ausbreitung der Schwellung über das Gelenkgebiet hinaus, auch kann man meistens den dem Knochen aufsitzenden Tumor deutlich abtasten. Während ferner die Entstehung des Blutergelenkes eine akute ist, entwickelt sich die Auftreibung des Gelenkes bei der Tuberkulose sehr langsam, diejenige, die durch ein Sarkom hervorgerufen wird, wesentlich schneller. Endlich schwillt die Extremität beim Vorhandensein einer malignen Neubildung infolge von Zirkulationsstörungen an, wohingegen bei der Tuberkulose deutliche Atrophie zu bemerken ist. Auch eine Verwechslung mit einem Aneurysma ist nicht ausgeschlossen, zumal wenn der Tumor infolge seines Gefäßreichtums pulsiert und sich bei der Punktion Blut entleert. Hier wird oft allein das Röntgenbild Klarheit schaffen können.

Die Therapie der Knochensarkome wird sich nach dem Charakter des Tumors und dem Stadium der Erkrankung zu richten haben. Da die myelogenen Riesenzellensarkome, solange sie noch nicht den Knochen durchbrochen haben, relativ gutartig sind, so wird in den meisten Fällen eine gründliche Auskratzung genügen, zumal wenn man der Vorsicht halber auch noch die angrenzenden Knochenpartien mit Hilfe eines Meißels entfernt. Selbst bei etwas vorgeschritteneren Fällen zentraler oder peripherer Sarkome wird man mit der Resektion des befallenen Knochenstückes auskommen, das man eventuell durch eine Knochentransplantation ersetzt. Sind jedoch die Weichteile bereits mitergriffen, so bleibt nichts anderes übrig, als die erkrankte Extremität mittelst hoher Amputation oder Exartikulation abzusetzen. *v. Bergmann* legt besonderen Wert darauf, daß hierbei die mitergriffenen Muskeln mitsamt ihren Ansätzen entfernt werden. Ist der Patient dann ein Jahr lang rezidivfrei geblieben, so kann man darauf rechnen, daß er dauernd geheilt bleibt. Stellt sich jedoch ein Rückfall ein, so beginnt die Tumorentwicklung meist in den Weichteilen.

Sarkome drüsiger Organe.

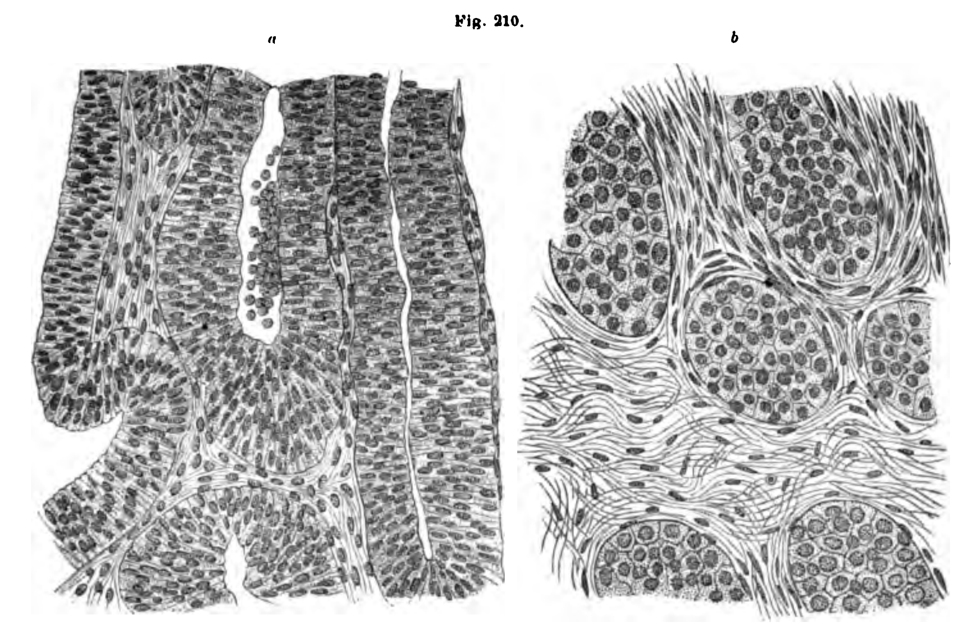
Auch in den drüsigen Organen, wie in der Mamma, im Hoden und in den Ovarien beobachtet man vom Bindegewebe ausgehende Sarkome, die hier besonders in Gestalt der Zystosarkome auftreten. Diese Neubildungen sind meistens in dem Sinne verhältnismäßig gut-

artig, als sie nach rechtzeitiger und gründlicher Exstirpation des ganzen Organes mitsamt seiner Umgebung nicht rezidivieren.

Zu den bösartigsten Sarkomen gehören die Lymphosarkome, welche meist von den Halsdrüsen ausgehen, sich mit ungeheuerer Schnelligkeit in der Umgebung verbreiten und allenthalben Metastasen bilden.

Die Therapie der Weichteilsarkome entspricht durchaus derjenigen der Karzinome. Wir können uns daher darauf beschränken, auf das dort Erwähnte zu verweisen.

Fig. 210.



a Zylinderepithelzellenkrebs des Rektum *b* Plattenepithelzellenkrebs des Pharynx.

2. Geschwülste der Epithelreihe.

Die Karzinome entwickeln sich nur an solchen Stellen des Körpers, an welchen sich auch normalerweise Epithelien befinden, mithin also in der äußeren Haut, in den Schleimhäuten und in den Drüsen. Der Tumor setzt sich zusammen aus einem bindegewebigen, die Gefäße tragenden Stroma und einem aus Epithelzellen bestehenden Parenchym. Überwiegt das erstere, so entsteht das harte Karzinom, der Skirrhus, ist das letztere mehr entwickelt, so bildet sich das medulläre Karzinom, der Markschwamm. Halten sich beide Gewebsarten die Wage, so geht als Mittelform das sog. Carcinoma simplex hervor. Die gewucherten Epithelzellen, die sich durch mitotische Teilung vermehren, bezeichnet man meist schlechthin als Krebszellen. Oft erkennt man an ihnen deutlich die Epithelform, von der sie abstammen, so daß man Zylinderepithel- und Plattenepithelkrebse unterscheiden kann (Fig. 210). Drängen

Karzinom.

sich die Zellen aber als Zapfen und Stränge in die Bindegewebsspalten hinein, so verändern sie leicht ihre Gestalt, es kommt zur Polymorphie der Krebszellen. Erreichen diese letzteren eine übermäßige Größe, so bildet sich das Carcinoma gigantocellulare, in dessen Zellen sich oft mehrere Kerne befinden. Lagert sich wiederum in das Stroma oder in die Zellen des Karzinoms Pigment ab, so entsteht das Melanokarzinom.

Durch schleimige oder gallertartige Umwandlung der Krebszellennester kommt es zur Entwicklung des Carcinoma gelatinosum s. colloides des Gallertkrebses, der besonders in der Mamma angetroffen wird. Bei schleimiger Degeneration bildet sich das Carcinoma myxomatodes, bei hyaliner das Carcinoma cylindromatosum. Weitere regressive Veränderungen beobachtet man besonders bei schnellem Wachstum des Tumors und daher mangelhaft werdender Ernährung desselben (s. S. 200) in Gestalt von Verfettung und Zerfall der Zellen. Infolge des letzteren entstehen oft breiige bzw. käsige Herde an einzelnen Stellen des Tumors. Werden die zerfallenen Krebszellen dann resorbiert, so bildet sich infolge von Vernarbung eine Delle, der sog. Krebsnabel. Zerfällt endlich ein Karzinom an seiner Oberfläche nekrotisch, so kommt es zur Geschwürsbildung, um die herum entzündliche Prozesse sich entwickeln.

Klinisches Verhalten der Karzinome.

Die charakteristischsten Eigenschaften des Karzinoms sind sein schnelles, infiltrierendes Wachstum, die frühzeitige Bildung von Metastasen, die sich im Anfange auf dem Wege der Lymphbahn, später auch auf demjenigen der Blutbahn entwickeln, und das häufige Auftreten von lokalen und regionären Rezidiven nach Exstirpation des Tumors.

Über die Ätiologie des Krebses haben wir uns schon auf S. 199 geäußert

Meist tritt der Krebs bei Leuten im vorgerückteren Alter auf. Vor dem 35.—40. Lebensjahre ist er verhältnismäßig selten, doch keineswegs ausgeschlossen. Besonders häufig beobachtet man das Karzinom an den Ostien des Körpers, Mund, After, Penis, Vulva usw., ferner an den Übergangsstellen von einem Organ in das andere oder einem Organabschnitt in den anderen, so z. B. an der Kardia und dem Pylorus des Magens, an der Valvula ileocoecalis usw.

Bei längerem Bestehen eines Karzinoms kommt es zur Entwicklung der sog. Krebskachexie, über die das Nähere schon auf S. 202 gesagt wurde.

Prognose.

Abgesehen von den flachen Hautkrebsen, die meistens bei sachgemäßer und frühzeitiger operativer Behandlung vollständig geheilt werden, ist die Prognose des Krebses im allgemeinen eine ungünstige, und zwar kann man sagen, daß sie um so schlechter ist, je jugendlicher der Kranke und je weicher der Tumor ist. Seit die chirurgische Diagnostik und Technik wesentliche Fortschritte gemacht haben, sind allerdings auch die Dauererfolge nach Operationen wegen Karzinoms bedeutend bessere geworden. In wieviel Prozent der Fälle man auf

eine Heilung rechnen kann, kommt sehr auf die Indikationsstellung des einzelnen Chirurgen an. Wer ängstlich die Grenzen zieht und schon sehr frühzeitig ein Karzinom für inoperabel erklärt, wird natürlich eine bessere Statistik unter seinen operierten Fällen haben als derjenige, der selbst bei schon verzweifelt erscheinenden Fällen doch noch den Versuch einer Rettung des Kranken wagt. Gewissenhaftigkeit, Erfahrung und technisches Können werden andrerseits auch wiederum verbessernd auf die Statistik einwirken. Im allgemeinen spricht man von einer Dauerheilung, wenn bei dem operierten Patienten innerhalb der nächsten 3—4 Jahre kein Rezidiv aufgetreten ist. Dieses letztere beobachtet man



Fig 211.



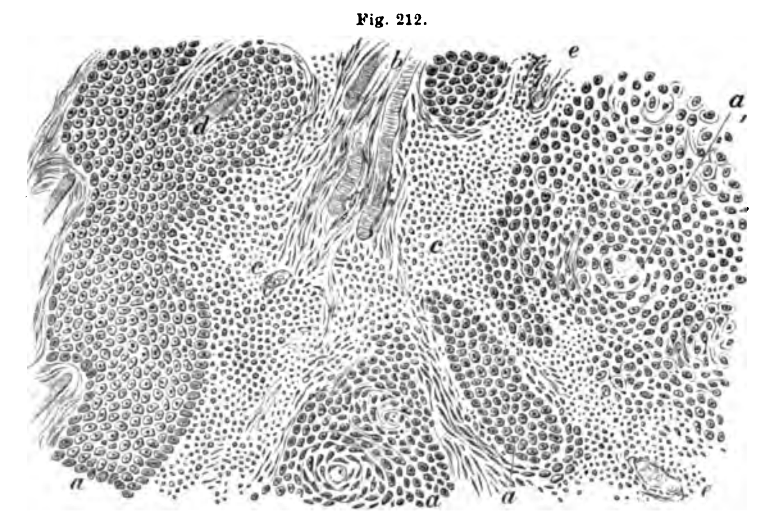
Aufgebrochenes, aus einem sakralen Dermoid hervorgegangenes Karzinom. Nach *Hochenegg*.

übrigens häufiger in Gestalt des Drüsenrezidives als in Gestalt des kontinuierlichen Rezidives an der Stelle des primären Tumors. Bei inoperablen Karzinomen ist die Dauer der Krankheit bis zum Tode, der meistens infolge der zunehmenden Kachexie oder infolge von Perforationsperitonitis, Schluckpneumonie, Pleuritis, Meningitis oder einer ähnlichen durch das Grundleiden hervorgerufenen Komplikation eintritt, verschieden. In der Regel rechnet man hierauf 2—3 Jahre, doch beobachtet man auch einen wesentlich langsameren Verlauf, besonders bei den harten Krebsformen des Magendarmkanals.

Hautkarzinome.

Das Karzinom der Haut, früher auch Kankroid genannt, ist ein Plattenepithelkrebs, der in Gestalt warziger Knoten oder flacher Hautverdickungen auftritt. Sehr frühzeitig ulzerieren diese Neubildungen, es kommt zur Entwicklung von Geschwüren (Fig. 211), aus denen man häufig weißliche Zapfen herausdrücken kann. Diese letzteren entstehen dadurch, daß sich die Krebszellen zwiebelschalenartig zusammenlegen. Verhornen diese auch gleichzeitig, so kommt es zur Bildung der sog. Epithelperlen (Fig. 212). Drüsenmetastasen sind beim Hautkrebs nicht immer vorhanden. Eine besonders charakteristische Erkrankung ist der Unterlippenkrebs, der als kleine Verhärtung meist an der Grenze des Lippenrotes beginnt. Allmählich bildet sich eine Schrunde, die mit einer Borke bedeckt ist. Kratzt man letztere ab, so blutet es. Bald zerfällt die Um-

Fig. 212.



Unterlippenkrebs. *a* Zwiebelschalenartige Anordnung der Krebszellen, die allmählich verhornen; *b* normales Gefäße tragendes Bindegewebe; *c* kleinzellige entzündliche Infiltration; *d* Haarbälge nebst Haar; *e* durchschnittene Gefäße.

gebung mehr und mehr, so daß ein größerer Defekt entsteht. Für die Entwicklung des Lippenkrebses hat man den andauernden Druck der Tabakspfeife sowie schlechtes Rasieren verantwortlich gemacht. Ob mit Recht, bleibe dahingestellt. Tatsache ist, daß diese Erkrankung fast nur bei Männern und hier wiederum häufiger bei Bauern als bei Städtern beobachtet wird.

Differentialdiagnostisch kommt bei der Untersuchung eines auf Karzinom verdächtigten Ulkus der Haut vor allen Dingen das luische und das tuberkulöse Geschwür in Frage. Diese letzteren unterscheiden sich jedoch vom Karzinom in folgender Weise: Das Karzinom hat einen wenig erhabenen, derben Rand, der häufig von radiären Falten in der normalen Haut umgeben ist, manchmal auch ausgefressen und unterwühlt erscheint. Der Grund ist nicht besonders verhärtet und

wenig zerklüftet, aber mit Borken bedeckt, bei deren Entfernung Blutungen auftreten. Das luische[1]) Geschwür hat scharfe unterwühlte Ränder, die manchmal auch aussehen, als seien sie geradezu mit einem Locheisen ausgeschnitten. Der Grund ist mit schmierigen, nekrotischen Massen bedeckt. Das tuberkulöse Geschwür weist flache, zernagte Ränder auf und im Grunde rötliche oder gelbliche verkäste Granulationen.

Gewissermaßen als Berufskrankheit findet sich der Hautkrebs bei Schornsteinfegern am Hodensack, vielleicht infolge der immerwährenden Reizung durch Ruß, sowie an den Händen und am Skrotum der Paraffinarbeiter.

Schleimhautkarzinome

Die Schleimhautkarzinome sind je nachdem, von welchen Schleimhäuten sie ausgehen, Plattenepithel- oder Zylinderepithelkrebse. Sie treten in Gestalt von weichen, manchmal flächenhaft sich ausbreitenden schwammigen oder papillären Geschwülsten auf, die sehr zeitig ulzerieren. Man beobachtet sie an allen mit Schleimhaut bedeckten bzw. ausgekleideten Organen und Körperhöhlen (Fig. 213).

Auf der Mundschleimhaut entwickelt sich das Karzinom häufig im Anschluß an eine Psoriasis lingualis und buccalis sowie an die Leukoplakie, die sich durch das Auftreten von schmerzlosen, weißen oder hellgrauen, leicht erhabenen Flecken auf der Zunge und Wangenschleimhaut dokumentiert. Auch der andauernde Reiz, den das Reiben eines schlechten Zahnes auf die Schleimhaut ausübt, kann die Bildung eines Karzinoms begünstigen. Häufig auch sehen wir Schleimhautkarzinome im Anschluß an chronische Entzündungen der betreffenden Organe, besonders des Magendarmkanales auftreten.

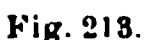


Fig. 213.



Karzinom der linken Tonsille. Nach *Türck*.

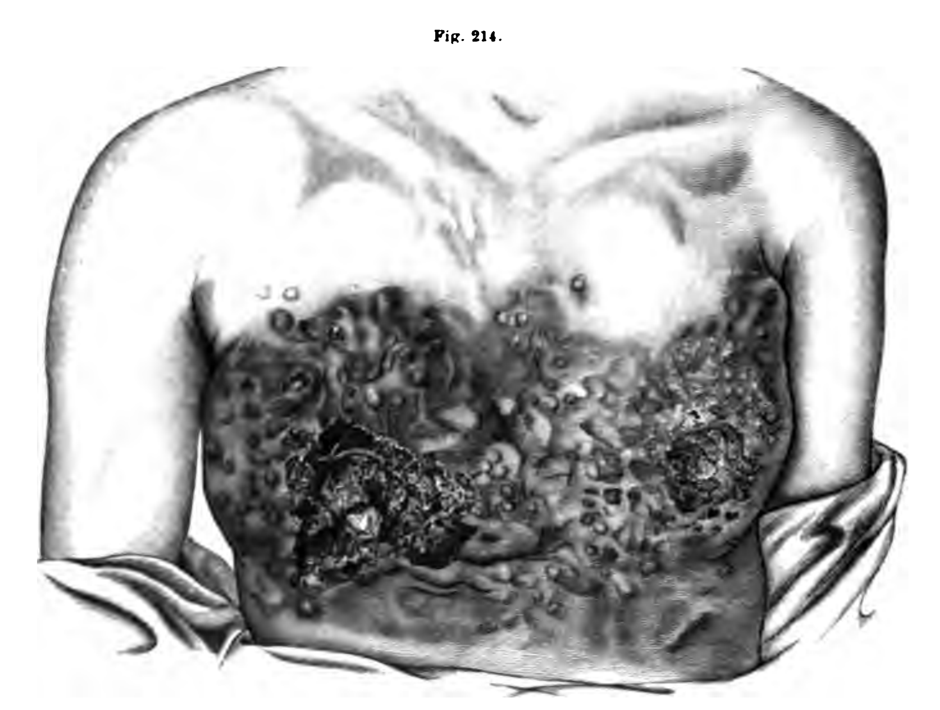
Drüsenkarzinome.

Die Karzinome der Drüsen treten als knotenförmige Tumoren, die sich gegen die Umgebung mehr oder weniger deutlich abgrenzen, stets aber eng mit ihr verwachsen sind, auf. Das Carcinoma simplex der Drüsen wird am häufigsten beobachtet. Es ist ein harter, knolliger Tumor mit hellgrauer Schnittfläche. Die Krebszellen und das bindegewebige Stroma sind meist deutlich voneinander zu unterscheiden. Von der Schnittfläche kann man einen weißen, milchartigen Saft, den sog. Krebssaft abstreifen.

[1]) Das lateinische Wort lautet lues, gen. luis; folglich darf man im Deutschen nur luisch, nicht luetisch sagen.

Am charakteristischsten ist die Entwicklung des Krebses in der weiblichen Brustdrüse. Meist sucht die Patientin den Arzt auf mit der Angabe, daß sie vor einiger Zeit zufällig einen haselnußgroßen Knoten in ihrer Brust gefühlt habe, der ihr keinerlei Schmerzen oder Beschwerden verursache. Da er aber in kurzer Zeit bis auf Hühnereigröße gewachsen sei, so halte sie es für besser, einen Arzt um Rat zu fragen. Bei der Untersuchung fühlt man den mit der Brustdrüse fest verwachsenen hühnereigroßen Tumor und in der Achselhöhle größere oder kleinere harte indolente Drüsen. Kommt die Patientin jetzt noch nicht zur Operation, so nimmt der Knoten an Größe zu und verwächst allmählich mit der Haut. Oft verbreitet sich in diesem Stadium eine karzinomatöse Dissemination über die ganze Brust. (*Velpeaus* cancer en cuirasse Fig. 214.) Schließlich bricht der Tumor nach außen auf,

Fig. 214.



Karzinomatöse Dissemination. Cancer en cuirasse. Nach *Billroth*.

es entwickelt sich ein jauchendes und blutendes Geschwür. Gleichzeitig verwächst die Geschwulst mit der Unterlage, dem Pectoralis major, den Faszien und greift weiter auf Rippen und Pleura über. Wenn im Anfange nur einzelne axillare Drüsen geschwollen waren, hat sich jetzt daselbst ein ganzes starres Paket gebildet und auch in der Supra- und Infraklavikulargrube haben sich deutliche Drüsenmetastasen entwickelt. Infolge des Druckes, den diese Lymphdrüsen auf den

Plexus brachialis sowie auf die Gefäße ausüben, kommt es zu heftigen Schmerzen und zu Stauungen im Arm. Allmählich bilden sich innere Metastasen in der Lunge, auf der Pleura und in den Knochen, besonders in den Wirbelknochen. Oft endet eine hämorrhagische Pleuritis das Leiden der Kranken, noch bevor die Kachexie sie hinweggerafft hat.

Therapie des Karzinoms.

Die Therapie des Karzinoms kann nur eine operative sein und muß so frühzeitig als irgend möglich eingeleitet werden. Bei der Operation ist jedes Karzinom weit im Gesunden zu umschneiden und mitsamt den benachbarten Drüsen, dem umgebenden Fett- und Bindegewebe und eventuell auch den darunter gelegenen Muskeln, Faszien usw. zu entfernen. Je radikaler man nach dieser Richtung hin vorgeht, desto besser werden die erzielten Erfolge sein.

Über die Grenzen der Operabilität und über die Behandlung inoperabler Karzinome s. S. 209.

III. Zysten.

Allgemeines über die Zysten.

Unter einer Zyste verstehen wir einen mit flüssigem oder breiigem Inhalte gefüllten Hohlraum, dessen Wand häufig aus einer besonderen Kapsel besteht, die mit Epithel bzw. Endothel ausgekleidet sein kann. Ist der Innenraum eines solchen Gebildes durch Zwischenwände abgeteilt, so liegt eine mehrkammerige Zyste vor, im Gegensatz zur einkammerigen, die nur aus einer Höhlung besteht. Der Inhalt der Zysten entspricht dem Gewebe, aus dem sie entstanden sind. So finden wir in den Epithel- und Talgdrüsenzysten weiße und dunkler gefärbte Massen, die aus Epithelzellen, Fettkörnchen und Cholestearin bestehen, in solchen, die aus Schleimdrüsen entstanden sind, eine durch zellige Beimischungen getrübte schleimige Flüssigkeit. Bei reichlichem Zellengehalt kann der Inhalt der Zysten auch verkalken. Die Konsistenz der Zysten ist je nach Art und Spannung ihres Inhaltes verschieden. Während die meisten Zysten das Gefühl der Fluktuation (s. Abszeß) geben, sind manche, die einen breiigen Inhalt haben, auch knetbar. Ist endlich der Balg sehr prall gefüllt, so kann die Zyste sich in seltenen Fällen auch steinhart anfühlen. Wird der Inhalt einer Zyste infiziert, so ähnelt die Geschwulst nunmehr einem Abszeß, nach dessen künstlicher oder spontaner Eröffnung eine Fistel zurückbleibt.

Wenn auch aus klinischen Gründen alle Zysten gemeinsam in diesem Kapitel behandelt werden, so muß doch, um Irrtümern vorzubeugen, ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß es sich hierbei um histologisch sowie histogenetisch sehr verschiedenartige Gebilde handelt. Insbesondere müssen wir aus der Zahl der Zysten diejenigen in eine Gruppe für sich absondern, die wir als wahre Geschwülste betrachten, nämlich die Epithelzysten und die regressiv veränderten zystischen Tumoren.

1. Wahre zystische Tumoren.

a) Epithelzysten.

Epithelzysten

Die Epithelzysten bestehen aus einer bindegewebigen Kapsel, die innen mit Epithel ausgekleidet ist, weswegen sie *Ribbert* zu den fibroepithelialen Geschwülsten rechnet. Sie kommen teils angeboren, teils traumatisch erworben vor.

Dermoid.

Die Dermoidzysten entstehen auf Grund embryonaler Einstülpungen und Abschnürungen und finden sich daher naturgemäß an denjenigen Körperstellen, an denen in den frühesten Stadien der embryonalen Entwicklung das Entoderm oder Ektoderm sich in das Mesoderm einsenken. Hierbei schnüren sich Hautkeime ab, aus denen später allmählich die Zysten hervorgehen. Wir finden sie also mit Vorliebe am oberen Orbitalrande (Fig. 215), an der Nasenwurzel oder auch inner-

Fig. 215.



Dermoid am oberen Orbitalrande. Nach *Lexer*.

halb der Orbita. Ferner über der großen und kleinen Fontanelle, am Ohr, in der Wange, neben den Nasenflügeln, unterhalb der Submaxillardrüse und in der Mittellinie des Halses. Auch intraabdominelle Dermoide kommen vor. Die Dermoide sind derbwandige, an ihrer Innenseite mit echter Kutis ausgekleidete kugelige Tumoren, die mit einer dem Atherombrei (s. S. 248) ähnlichen Masse angefüllt sind und in denen man auch andere epitheliale Gebilde, wie Zähne, Haare u. dgl., vorfindet. Wo diese Zysten dem Knochen aufliegen, zeigt er eine seichte

Einsenkung mit etwas erhabenem Rande. Die Haut über einem Dermoid ist leicht verschieblich, die kugelige Zyste auf der Unterlage meist frei beweglich. Über den diagnostischen Unterschied zwischen Dermoid, Atherom und Kephalozele s. S. 248.

Die Behandlung der Dermoide kann nur in einer Exstirpation derselben bestehen, wobei man, um Rezidiven vorzubeugen, den ganzen Balg sorgfältig entfernen muß (s. S. 249).

Traumatische Epithelzysten.

Die traumatischen Epithelzysten entstehen nach Verletzungen an der Hohlhand und an der Beugeseite der Finger, infolge von Verschleppung kleiner Hautpartikelchen in die Tiefe. Es bilden sich kleine, erbsen- bis kirschgroße, kugelige Tumoren, deren Wand aus Bindegewebe besteht, das innen mit Plattenepithel bedeckt ist. Ihr Inhalt ähnelt dem der Dermoide und Atherome. Auf der Unterlage sind diese Tumoren gut verschieblich, hingegen mit der darüber liegenden Haut, an der man häufig noch die von der Verletzung zurückgebliebene Narbe erkennt, oft fest verwachsen. Manchmal enthalten diese Zysten miteingedrungene Fremdkörper. Die Behandlung besteht in sorgfältiger Exstirpation des ganzen Sackes.

Cholesteatome.

Die Cholesteatome ähneln in ihrem Bau den Dermoiden. Ihre Wand besteht aus Bindegewebe, welches innen mit Epithel ausgekleidet ist, der Inhalt aus perlmutterartig glänzenden, konzentrisch geschichteten Massen von verhornten Epithelien, Detritus und Cholestearin. Ihre Entstehungsweise ist noch nicht geklärt, doch spielt hierbei die Versprengung embryonaler Keime wohl auch eine Rolle. Ihr Wachstum ist ein langsames. Manchmal zerfällt der Balg teilweise, woraufhin der Inhalt sich in der Umgebung weiter verbreitet und selbst den Knochen usurieren kann. Am häufigsten findet man die Geschwulst in der Pia mater, im Mittelohr und an den Harnwegen. Eine sichere Diagnose ist vor der Operation kaum zu stellen. Als Therapie kommt nur eine radikale Entfernung der ganzen Geschwulst in Betracht.

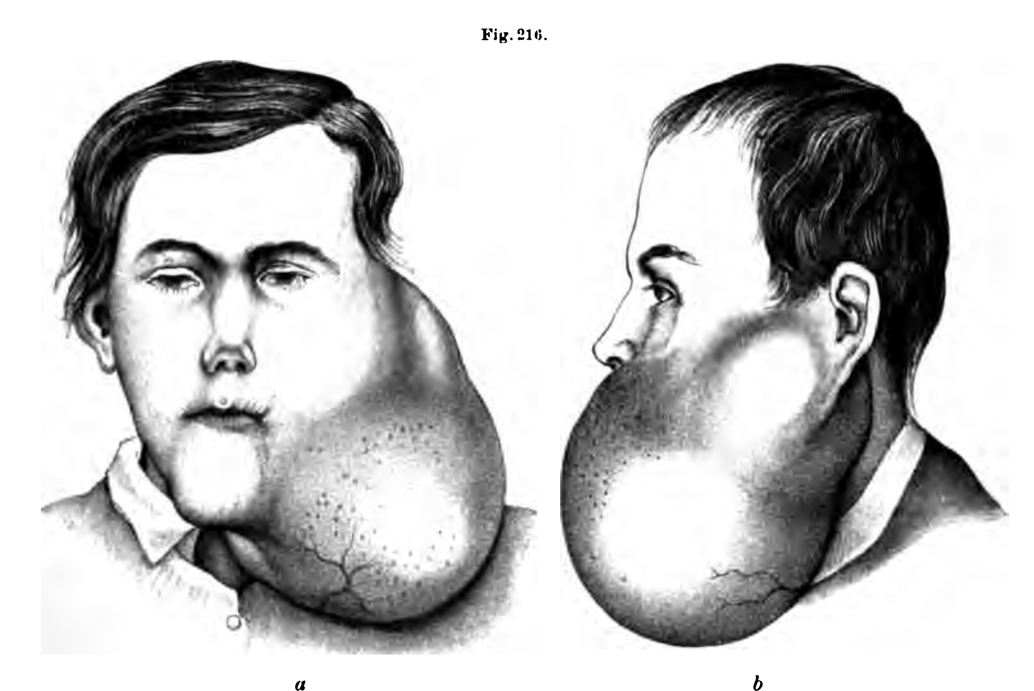
Multilokuläre Kieferzystome.

Die multilokulären Kieferzystome (Adamantinom oder Epithelioma adamantinosum cysticum) sind gutartige Tumoren, die aus Überresten des Schmelzepithels entstehen und sich im Kiefer jugendlicher Individuen entwickeln. Sie wachsen langsam und sind gegen die Umgebung streng abgekapselt, doch können sie den Knochen, in dessen Innern sie wachsen, auftreiben, so daß dessen verdünnte Schale bei der Untersuchung das Symptom des Pergamentknitterns (s. S. 207) zeigt. Leicht zu verwechseln sind sie mit zentralen Sarkomen (Fig. 216). Makroskopisch präsentiert sich ein solcher Tumor als eine homogene feste gelbliche Masse, in der sich Zysten verschiedener Größe befinden. Das mikroskopische Bild ist ein sehr verschiedenes; man sieht ein fibrilläres Bindegewebe mit Einlagerung von mehr oder minder stark entwickelten Epithelzügen, in denen beim Zerfall des Epithels die Zysten zur Entwicklung kommen, oft auch erblickt man dann papilläre Wucherungen in den entstandenen Hohlräumen. Die Behandlung kann sich, solange der

Tumor scharf abgekapselt und der umgebende Knochen intakt ist, auf eine Ausschälung der Neubildung beschränken. Ist aber der Knochen schon angenagt, so empfiehlt sich eine gründliche Resektion, da anderenfalls meist Rezidive auftreten.

Follikuläre Zahnzysten. Die follikulären Zahnzysten entwickeln sich aus den Zahnsäckchen (Zahnfollikeln) überzähliger oder unnormal gelagerter Zähne. Sie können allenthalben an den Kiefern auftreten. Ihr Wachstum ist langsam und schmerzlos. Hauptsächlich beobachtet man sie bei jüngeren Individuen, seltener bei älteren Leuten, wo sie sich dann meist nur in der Umgebung der Weisheitszähne heranbilden. Die Behandlung

Fig. 216.



a *b*

Großes Kieferzystom. Nach *Hochenegg*.

besteht in breiter Freilegung und ausgiebigster Auskratzung der Geschwulstmassen.

Zysten aus embryonalen Gängen. Endlich ist hier noch eine Gruppe von Zysten zu nennen, die sich aus nicht geschlossenen bzw. nicht zurückgebildeten embryonalen Gängen entwickeln. Zu ihr gehören die seitlichen Kiemengangszysten (branchiogene Zysten) und die mittleren Halszysten, die vom Ductus thyreoglossus ausgehen. Sie kommen angeboren vor oder entwickeln sich in allerfrühester Jugend. Die Kiemengangszyste hat ihren Sitz zwischen dem horizontalen Aste des Unterkiefers, dem inneren Rande des Musculus sternocleidomastoideus und dem Zungenbein. Der Tumor kann bis faustgroß werden und erstreckt sich dann weit nach unten und

hinten. Er hat eine glatte Oberfläche, ist gegen die umgebende Haut gut abgrenzbar, aber auf der Unterlage, infolge seines Zusammenhanges mit den tieferen Gewebsschichten, nicht verschieblich. Der Balg besteht aus Bindegewebe, das mit Epithel bedeckt ist; der Inhalt ist breiig, schleimig oder serös. Die Zysten, die vom Ductus thyreoglossus ihren Ursprung nehmen, bleiben an Größe hinter den eben geschilderten zurück. Sie haben ihren Sitz in der Mittellinie des Halses, zwischen dem Zungenbein und dem Jugulum. Auch sie sind leicht gegen die Umgebung abgrenzbar, aber auch auf der Unterlage verschieblich, wobei man die Stränge sich anspannen fühlt, die als Reste des Ductus thyreoglossus zum Zungenbein hinziehen. Wesentlich seltener sind Urachus- und Dottergangszysten, von denen die ersteren aus Resten des im Fötalleben vorhandenen Verbindungsganges zwischen Harnblase und Allantois sich entwickeln, während die letzteren aus dem Ductus omphalomesentericus zwischen Darmkanal und Dottersack hervorgehen. Kommt es bei einer der eben genannten Zysten zur Perforation, so entsteht die entsprechende Fistel, die indessen auch ohne vorhergegangener Zystenbildung angeboren vorkommen kann. Das Genauere über diese Erkrankungen siehe in den Lehrbüchern der speziellen Chirurgie.

b) Regressiv veränderte Tumoren.

Regressiv veränderte Tumoren.

Infolge regressiver Vorgänge, wie schleimiger Erweichung, umschriebener Degeneration, kommt es in verschiedenen Tumoren zur Bildung von Erweichungszysten. Diese haben meist eine fibröse Wand, die sich aus dem um den Zerfallsherd herum wuchernden Bindegewebe bildet, während die abgestorbenen Massen selbst nach und nach resorbiert und durch seröse Flüssigkeit ersetzt werden. Hin und wieder aber sind solche zystöse Hohlräume auch nicht scharf abgegrenzt und nur von bindegewebigen Spangen durchzogen. Das klinische Verhalten der betreffenden Tumoren, insbesondere ihre Gut- und Bösartigkeit, wird durch die Zystenbildung natürlich in keiner Weise beeinflußt. Es genügt daher, an dieser Stelle auf das in den entsprechenden Kapiteln über die einzelnen Tumoren Gesagte zu verweisen.

2. Die übrigen Zysten.

Die übrigen Zysten.

Wir unterscheiden hier echte und unechte Zysten. Die ersteren entstehen infolge Erweiterung präformierter Hohlräume des Körpers und sind daher mit Epithel oder Endothel ausgekleidet. Dehnt sich die Wand einer solchen Zyste, so findet eine Gewebsneubildung sowohl der bindegewebigen Wandbestandteile als auch der epithelialen bzw. endothelialen Zellauskleidung statt.

Exsudationszysten.

a) Die Extravasations- oder Exsudationszysten entstehen dadurch, daß sich infolge entzündlicher Vorgänge in einem normalerweise vorhandenen oder auf Grund krankhafter Vorgänge entstandenen Hohlraum seröse oder blutigseröse Flüssigkeit ansammelt, wie wir dies z. B. bei der Hydrozele, Hämatozele usw. beobachten.

Retentionszysten.

b) Die Dilatations- und Retentionszysten bilden sich dadurch, daß der Ausführungsgang eines Hohlorganes oder einer Drüse durch Sekretanhäufung, narbige Kompression, Obliteration oder einen Fremdkörper (Stein) verlegt wird, während die Drüse bzw. das Organ weiter in Tätigkeit bleibt. Aber auch geschlossene Drüsenbläschen können zu Zysten werden, wenn die Wand ein zu reichliches Sekret liefert. Unter den Zysten, die durch Verschluß des Ausführungsganges eines Hohlorganes zustande kommen, sind am bekanntesten der Hydrops vesicae felleae, der Hydrosalpinx usw. Aber auch aus Schleimbeuteln, Sehnenscheiden sowie aus Blut-, Lymph- und Chylusgefäßen (Fig. 217) können sich Retentionszysten mit endothelialer Auskleidung entwickeln.

Unter den Retentionszysten der drüsigen Organe wären als Paradigmata die Galactozele (Zyste der Milchkanäle) und die Spermatozele (Zyste der ysasa efferentia testis) zu nennen. Näher beschäftigen müssen wir uns mit den Zysten der Hautdrüsen sowie mit denjenigen der Schleim- und Speicheldrüsen.

Fig. 217.



Blutzyste. Nach *Kramer*.

Komedo, Milium, Atherom.

Dickt sich der Inhalt einer verstopften Hauttalgdrüse oder eines Haarbalges ein, so daß er sich als eine zusammenhängende wurstförmige Masse ausdrücken läßt, so entsteht der Komedo (Mitesser). Verschließt sich der Ausführungsgang vollständig und häufen sich die Sekrete in der Drüse, so entwickelt sich das Milium (Hirsekorn). Findet nun die Sekretion weiter statt, so dehnen sich die Talgdrüsengänge und der Haarbalg, es kommt zur Ausbildung des Atheroms (Grützbeutel). Dieses besteht dann aus einem dünnen bindegewebigen Balg, der mit platten Epidermiszellen ausgekleidet und mit einer grützeartigen, übelriechenden, aus verhornten Epithelien, Fett, Cholestearin und Detritus zusammengesetzten Masse erfüllt ist. Die Atherome wachsen langsam und schmerzlos, können bis walnußgroß werden und in bedeutender Anzahl auftreten. Ihre Lieblingssitze sind Rücken und Kopf. Entwickeln sie sich an behaarten Stellen, so fallen die Haare über ihnen aus (Fig. 218).

Diagnostik des Atheroms und Dermoids.

Im allgemeinen ist das Atherom nicht schwer zu erkennen, da es sich durch seine scharfe rundliche Form und den festen Zusammenhang mit der darüber gelegenen Hautschicht auszeichnet. Auf der Unterlage ist es leicht verschieblich. Bei jüngeren Individuen wird es so gut

wie nie beobachtet. Verwechslungen wären möglich mit Dermoiden und kleinen Kephalozelen. Die ersteren haben indessen die auf S. 244 erwähnten Prädilektionsstellen, kommen oft angeboren vor oder entwickeln sich bei jugendlichen Patienten. Sie sind weder mit der Unterlage noch mit der sie bedeckenden Haut verwachsen. Die Kephalozelen sind Ausstülpungen der Hirnhaut, sog. Hirnbrüche. Sie liegen infolgedessen natürlich an den Nahtlinien oder den Foramina des Schädels und sind auf der Unterlage nicht verschieblich. Meist sind sie weicher wie Atherome und Dermoide und oft durchscheinend. Auch lassen sie sich komprimieren, woraufhin manchmal Hirndrucksymptome (Pulsverlang-

Fig. 218.



Atherome am behaarten Kopf und an der Stirne.

samung) zu beobachten sind. In zweifelhaften Fällen liefert die Probepunktion einer Kephalozele wasserklare, fast eiweißfreie Zerebrospinalflüssigkeit.

Operative Entfernung der Atherome und Dermoide.

Die operative Entfernung des Atheroms wird genau wie diejenige des Dermoids in folgender Weise vorgenommen: Nach gründlicher Desinfektion des Operationsgebietes und eventuellem Rasieren der Umgebung wird über den ganzen Tumor ein Schnitt geführt, der die Haut vollständig durchtrennt, die Zystenwand jedoch nicht verletzen darf. Dann werden die Wundränder mit scharfen Haken beiderseits gefaßt, zurückgezogen und gleichzeitig energisch nach unten gedrückt. Hierauf lockert man den Balg ringsherum soviel wie möglich, indem man mit den

geschlossenen Branchen einer anatomischen Pinzette sich stumpf zwischen ihn und die Haut einarbeitet. Nun springt die Zyste schon so weit vor, daß man sie bequem mit einem sterilen Tupfer fassen und die sich von ihr zur Unterlage und Umgebung anspannenden feinen bindegewebigen Stränge mit dem Messer oder der Schere durchschneiden kann. Manchmal liegt der Tumor auch so, daß es praktischer ist, ihn an seiner Basis halbkreisförmig zu umschneiden, nun erst die Zyste von der Unterlage zu lösen und sie, nachdem man das Ganze zurückgeklappt hat, von der umgebenden Haut stumpf abzuziehen oder scharf abzupräparieren. Platzt bei einer dieser Manipulationen der Balg, so gestaltet sich die Operation schon schwieriger, da man dann die dünne Zystenwand überall sorgfältig von der Umgebung lospräparieren muß. Läßt man hierbei Stücke zurück, so ist ein Rezidiv die Folge. Eine Naht der Wundränder ist meist nicht erforderlich. Dieselben werden einfach aneinandergelegt und durch den komprimierenden Verband fixiert. Nur wenn der Tumor sehr groß gewesen ist, empfiehlt es sich, die überschüssige Haut zu entfernen und dann ein paar fixierende Nähte anzulegen.

Schleimdrüsenzysten.

Die Schleimdrüsenzysten beobachten wir besonders an der Lippen-, Wangen- und Zungenschleimhaut. Sie sind rundlich, wachsen langsam und können die Größe einer kleinen Kirsche erreichen. Ihre Behandlung besteht in Spaltung und Auskratzung. Wesentlich größer werden die Zysten der Speicheldrüsen und der Speichelgänge. Die letzteren kommen zustande infolge von Verschluß des Ductus parotideus und submaxillaris und zeichnen sich durch ihre längliche Gestalt aus. Ihre Therapie besteht in Spaltung. Unter den Speicheldrüsenzysten ist diejenige der Glandula sublingualis unter dem Namen Ranula allgemein bekannt. Sie liegt seitlich vom Frenulum linguae und kann eine ziemlich beträchtliche Größe erreichen. In seltenen Fällen wächst sie durch Muskelzwischenräume durch und kommt am Halse zum Vorschein, wodurch das Sprechen und Schlucken sehr behindert wird. Das Erkennen dieser Zyste ist nicht schwer. Von den an gleicher Stelle vorkommenden Dermoiden und Lipomen unterscheidet sie sich durch ihre bläuliche Transparenz sowie dadurch, daß die sie bedeckende Schleimhaut stark verdünnt ist. Außerdem liegen die Dermoide hier immer streng medial, während die Ranula seitlich vom Frenulum sich entwickelt. Bei einer Probepunktion entleert sich aus letzterer eine fadenziehende Flüssigkeit. Die Exstirpation ist oft sehr schwierig und gelingt nicht immer vollständig. Man muß daher, um Rezidive zu vermeiden, die etwa zurückgebliebene Wand veröden, indem man sie mit Jodtinktur oder 10%iger Höllensteinlösung ausreibt. Die Zysten der Parotis und Submaxillaris sind mit normaler Schleimhaut bedeckt und häufig sehr schwer zu diagnostizieren. Oft erst hilft die Probepunktion über alle Zweifel hinweg. Auch hier ist stets die radikale Entfernung des ganzen Gebildes indiziert, da bei mangelhafter Exstirpation der Wand das Auftreten von Rezidiven die Regel ist.

Zysten der Speicheldrüsen und Gänge.

Ranula.

Zysten um Fremdkörper und Parasiten.

c) Zysten, welche sich um nicht resorbierbare Fremdkörper sowie um tierische Parasiten bilden. Oft stellen auch letztere selbst blasige Gebilde dar, die sich wie zystöse Einlagerung ausnehmen. Um diese herum entwickelt sich im Körper infolge reaktiver Entzündung eine Bindegewebskapsel.

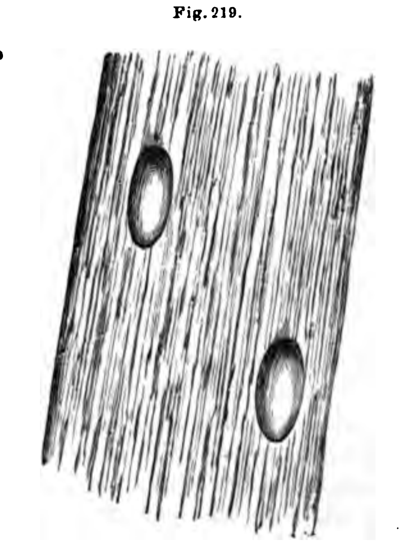
Cysticercus cellulosae.

Der Cysticercus cellulosae, die Finne der im Dünndarm des Menschen vorkommenden Taenia solium, bildet zartwandige Blasen von Erbsen- bis Walnußgröße (Fig. 219), die, solange das Tier lebt, einen einstülpbaren Kopf und Hals besitzen. Dieser Parasit, der meist in großer Anzahl auftritt, kommt hauptsächlich im Unterhautzellgewebe, den Muskeln, im Gehirn und im Auge vor. Im letzteren kann er mit Hülfe des Augenspiegels direkt gesehen werden, sonst wird das wahre Wesen des Leidens fast stets erst bei der Operation erkannt.

Echinokokkus.

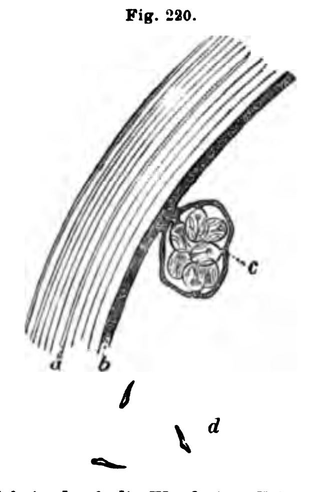
Der Echinokokkus, die Finne der Taenia echinococcus, besteht aus einer äußeren, sehr elastischen Kutikula und einer inneren, weichen Parenchymschicht. Ist die Blase walnußgroß geworden, so bilden sich auf der Parenchymschicht kleine Brutkapseln, auf denen sich die Köpfchen (Scolices) in mehrfacher Zahl entwickeln (endogene unilokuläre Form, Fig. 220). Aber auch nach außen kann die Ausstülpung von Tochter-

Fig. 219.



Muskelcysticercus. Nach *Sommer*.

Fig. 220.



Schnitt durch die Wand einer Echinokokkusblase. Nach *Sommer*. *a* Kutikula, *b* Parenchymschicht, *c* Brutkapsel mit den Köpfchen darin, *d* stark vergrößerte Haken der Scolices.

blasen vor sich gehen (ektogene multilokuläre Form), so daß höckerige Tumoren entstehen. Die Echinokokken zeigen Fluktuation und zuweilen beim Aufschlagen mit dem Finger das sog. Hydatidenschwirren, ein eigenartiges Zittern, welches dadurch hervorgerufen wird, daß die in der Mutterblase freischwimmenden Tochterblasen in schwingende Be-

wegungen gebracht werden. Bei der Probepunktion entleert sich eiweißfreie Flüssigkeit, in der man häufig die Scolices und deren Haken mikroskopisch erkennen kann. Der Hauptsitz der unilokulären Form ist die Leber, Lunge, Milz und das Unterhautbindegewebe, die mehrfächerige multilokuläre Form findet sich besonders im Knochen. Die einzig mögliche Therapie ist die Operation, die entweder wie stets bei der multilokulären Form, in einer sorgfältigen Exstirpation des ganzen Gebildes besteht, oder in der Freilegung, Spaltung und Verödung der Zyste. Hierbei geht man derart vor, daß man erst die Zyste freilegt, sie mit den Wundrändern vernäht und entweder gleich im Anschluß hieran eröffnet und drainiert (einzeitige Operation) oder, um ein Weiterumsichgreifen der Infektion zu verhüten, mit der Eröffnung wartet, bis die Blase fest mit den Wundrändern verheilt ist (zweizeitige Operation). Die Heilungsdauer beträgt bei Drainagebehandlung mehrere Monate.

Erweichungszysten.

d) Erweichungszysten kommen ebenso wie bei den Tumoren auch in anderen Geweben und Organen dadurch zustande, daß infolge von Ernährungsstörungen ein teilweiser Zerfall und eine Verflüssigung des Gewebes stattfindet. Es bildet sich ein Hohlraum, der mit Flüssigkeit, kolloiden Massen oder dgl. gefüllt ist. Diese Vorgänge beobachten wir z. B. im Gehirn und in der hypertrophischen Schilddrüse.

IV. Mischgeschwülste.

Mischgeschwülste.

Unter einer Mischgeschwulst im engeren Sinne versteht man eine solche, die aus zwei oder mehr verschiedenen Gewebsarten zusammengesetzt ist und ihre Entstehung einer Weiterentwicklung abgesprengter Gewebskeime verdankt. Je nachdem, ob es sich hierbei um eine einfachere oder eine höher organisierte Anlage handelt, unterscheiden wir die einfachen Mischgeschwülste, die teratoiden Tumoren und die Teratome.

Einfache Mischgeschwülste

Die einfachen Mischgeschwülste finden sich hauptsächlich an den Speicheldrüsen, besonders an der Parotis. Aber auch an anderen Stellen des Kopfes sowie an der Mamma und im Urogenitalsystem kommen sie zur Entwicklung. Die Mischgeschwülste des Kopfes sind an sich gutartig und werden nur selten bösartig, während dies bei denjenigen der Mamma wesentlich häufiger der Fall ist. Durch ganz besonders rasches Wachstum und Bösartigkeit zeichnen sich die Tumoren des Urogenitalsystems aus, bei denen man sogar oft hämatogene und lymphogene Metastasenbildung beobachtet. Alle diese Tumoren, insbesondere die Nierentumoren kommen häufig angeboren vor. Die Brust- und Speicheldrüsengeschwülste entwickeln sich sonst bei Männern und Frauen im mittleren und höheren Lebensalter. Bei allen diesen Neubildungen ist eine Operation stets indiziert. Nach Entfernung der Urogenitaltumoren erlebt man indessen häufig Rezidive.

Teratoide Tumoren.

Zu den teratoiden Tumoren zählen wir die komplizierten Dermoidzysten und die teratoiden Mischgeschwülste oder wie *Wilms* sie nennt, die zystischen Embryome und die embryoiden Geschwülste. Die esrteren ähneln den gewöhnlichen Dermoidzysten, doch sind die an ihrer Zusammensetzung beteiligten Gewebsarten mannigfacher und ihr ganzer Bau ist komplizierter. Sie kommen meist angeboren im Hoden und im Ovarium vor. Ihr Wachstum ist langsam, ihr Charakter gutartig. Die teratoiden Mischgeschwülste unterscheiden sich von den komplizierten Dermoidzysten durch ihren soliden Bau, von den Teratomen durch das Fehlen höher entwickelter Organrudimente. Auch sie kommen meist im Ovarium und Hoden vor und gelangen im 20. bis 40. Lebensjahre zur vollen Entwicklung. Ihr Wachstum ist ein langsames, doch werden sie oft bösartig und machen Metastasen. Die Therapie der teratoiden Tumoren besteht in ihrer operativen Entfernung.

Teratome.

Die Teratome sind angeborene, den Doppelmißbildungen nahestehende Tumoren, die entweder in der Nähe der Körperoberfläche, unter der Haut oder in einer Körperhöhle liegen und sich durch das Vorhandensein fötaler Teile charakterisieren. Das Teratom erscheint als ein bindegewebiger, papillentragender und mit Epidermis ausgekleideter Balg, der mit einem grützeartigen Inhalte erfüllt ist. Entfernt man diesen letzteren, so findet man an einer Stelle der Innenfläche einen vorspringenden Wulst oder auch eine polypöse Hervorragung, welche auf dem Durchschnitt einen sehr komplizierten Bau aufweist. Sie enthält Haare, Zähne, Knochen, Nervenfasern, Drüsen, Muskeln, Darmabschnitte und Gewebsteile der verschiedensten Organe. Sehr kompliziert gebaute Teratome beobachten wir in Gestalt der Sakraltumoren, welche meist von der Vorderfläche des Kreuz- oder Steißbeins ausgehen und nach rückwärts aus dem Becken herauswuchern. Das Wachstum der Teratome ist ein sehr langsames, doch können sie bis kindskopfgroß werden. Ihre erfolgreiche operative Entfernung ist nur selten durchführbar.

II. Verletzungen der Weichteile, Knochen und Gelenke.

Wesen und Arten der Verletzungen.

Unter einer Verletzung verstehen wir eine durch mechanische, chemische oder thermische Einwirkung hervorgerufene Zerstörung, Durchtrennung oder Verlagerung der Gewebe. Je nachdem, ob die äußere Hülle des Körpers, die Haut bzw. Schleimhaut, in Mitleidenschaft gezogen ist oder ob nur die tieferen Gewebe verletzt sind, spricht man von einer offenen oder einer subkutanen Verletzung. Sind mehrere verschiedenartige Gewebe betroffen, so entsteht die komplizierte Verletzung.

A. Mechanische Verletzungen.

Mechanische Verletzungen.

Die mechanischen Verletzungen teilen wir ein in Quetschungen oder Kontusionen, in Gewebstrennungen oder Verwundungen und in Dislokationen oder Verrenkungen einzelner Gewebe bzw. Gewebssysteme. Diese drei Arten von Verletzungen gehen natürlich in mannigfaltigster Weise ineinander über und kombinieren sich miteinander.

Quetschungen oder Kontusionen.

Die Quetschungen oder Kontusionen entstehen durch Einwirkung einer stumpfen Gewalt auf irgend ein Gewebe, welches infolge eines vorhandenen Widerstandes nicht ausweichen kann und daher über seine Elastizität hinaus zusammengepreßt wird. Die allgemeinen Folgen einer Quetschung sind Schmerzen, die durch den Insult der Nerven hervorgerufen werden, und Schwellungen der Weichteile durch Infiltration derselben mit ausgetretenem Blut. Je nach der Intensität der Schmerzen und dem Grade der Schwellung sowie der funktionellen Wichtigkeit der befallenen Gewebe wird eine geringere oder größere Funktionsstörung auftreten. Der höchste Grad der Quetschung ist die Zermalmung.

Das Gegenstück zur Quetschung bildet die Zerrung oder Dehnung, bei welcher das Gewebe über seine Elastizität hinaus auseinander gezogen wird. Hierbei bleibt der gröbere anatomische Bau wohl unverletzt, in den feineren Elementen dagegen, besonders in der Interzellularsubstanz, werden mehr oder weniger ausgedehnte Trennungen hervorgerufen. Die Erscheinungen und Folgen der Zerrung sind annähernd die gleichen wie diejenigen der Quetschung.

Gewebstrennungen oder Wunden.

Die Gewebstrennungen oder Wunden entstehen entweder direkt durch Einwirkung scharfer oder stumpfer Gegenstände oder indirekt durch Zug, der von Stellen aus einwirkt, die vom Orte der Verletzung entfernt liegen. Wie anfangs schon erwähnt, sprechen wir auch hier von

subkutanen und offenen sowie von komplizierten Wunden. Je nachdem, welcher Art Gewebe befallen ist, unterscheiden wir Haut-, Schleimhaut-, Muskel-, Knochenwunden usw. Ist endlich eine Körperhöhle, etwa die Bauch-, Brust- oder Schädelhöhle oder auch ein Gelenk miteröffnet, so liegt eine penetrierende Wunde vor. Entsprechend ihrer Entstehung teilen wir die Wunden ein in Schnitt-, Stich-, Quetsch-, Riß-, Schußwunden usw. Die Schnitt- und Stichwunden haben meist ziemlich glatte Ränder und Schnittflächen, während die Quetsch- und Rißwunden, zu denen auch die Biß- und Kratzwunden gehören, sich durch ihre zerfetzten, unregelmäßigen Ränder und ihre zerklüfteten Wandungen auszeichnen, die den Infektionserregern zahlreiche und günstige Ansiedlungsstätten gewähren. Diese letzteren werden oft im weiteren Verlaufe auch noch dadurch vermehrt und verbessert, daß allmählich immer weitere, durch die Gewalteinwirkung in ihrer Lebensfähigkeit geschädigte Gewebsteile absterben und so den Keimen Nahrung und neue Schlupfwinkel bieten. Eine besondere Stellung nehmen die Schußwunden ein, die bald mehr dem Charakter der Stich-, bald mehr demjenigen der Quetsch- und Rißwunden entsprechen. Das Nähere über dieselben siehe in dem besonderen Abschnitt über Schußverletzungen.

Dislokationen.

Die Dislokationen oder Verrenkungen einzelner Gewebe bzw. Gewebssysteme entstehen dadurch, daß eine Gewalt diese entweder direkt oder indirekt angreift, sie aus ihrem normalen Sitze hebt und sie an eine andere Stelle verlagert. Hierbei entstehen meist mehr oder weniger ausgesprochene Gewebszerreißungen in der Umgebung.

1. Verletzungen der Weichteile.

Verletzungen der Weichteile.

Fast jede Verletzung, mag sie eine offene oder subkutane sein, ist mit einer geringeren oder stärkeren Blutung infolge von Zerreißung der überall vorhandenen Blutgefäße verbunden. Aus diesem Grunde halten wir es auch für angebracht, uns in erster Linie mit den Verletzungen der Gefäße und dem Wesen der Blutung zu beschäftigen.

Verletzungen der Gefäße.

Die Verletzungen der Gefäße können in Quetschungen, Zerreißungen und Durchtrennungen derselben bestehen, die selten für sich allein, meistens vielmehr in Verbindung mit denen anderer Gewebe beobachtet werden. Die Widerstandsfähigkeit der Gefäße gegen allerhand Insulten ist eine verschiedene, insofern als einerseits gesunde Gefäße natürlich weniger empfindlich sind, wie solche, die durch akute oder chronische Erkrankungen (Phlebitis, Arteriosklerose usw.) verändert sind, während andrerseits die Arterien infolge ihres derberen Baues nicht so leicht verletzt werden wie die zarteren Venen. Aber nicht nur das Gefäß als ganzes, auch die einzelnen Häute der Gefäße verhalten sich gegen ein einwirkendes Trauma verschieden. Am empfindlichsten ist die Intima, die am leichtesten verletzt wird, aber auch am raschesten wieder heilt. Rollt sie sich bei größeren Einrissen nach innen auf, so bildet sich ein

wandständiger, manchmal aber auch ein das ganze Lumen verschließender Thrombus. Schwerer schon reißt die Media ein. Geschieht dies jedoch, so kann dadurch, daß sich das Blut zwischen sie und die Muskularis bzw. Adventitia drängt und diese Gewebe sackartig vorbuchtet, das Aneurysma traumaticum verum entstehen. Werden hingegen sämtliche Häute durchtrennt, so kann ein pulsierendes Hämatom, das Aneurysma traumaticum spurium, sich bilden.

Subkutane Verletzungen. Unter den subkutanen Verletzungen der Gefäße sind die durch Quetschungen hervorgerufenen sowie die in Begleitung der Kontusionen, Distorsionen, Luxationen und Frakturen auftretenden die häufigsten.

Offene Verletzungen der Gefäße. Zu offenen Verletzungen der Gefäße kommt es bei allen Arten von Wunden. Häufiger werden hierbei von den größeren Gefäßen die Venen eröffnet als die Arterien, da diese letzteren meist geschützter liegen, derbwandiger sind und der einwirkenden Kraft eher ausweichen.

Blutung. Die Folge der Gefäßverletzungen ist die Blutung. Diese letztere kann den Arterien, den Venen oder den Kapillaren bzw. dem Parenchym eines Organes entstammen. Wir unterscheiden daher arterielle, venöse und kapillare bzw. parenchymatöse Blutungen, die sich natürlich auch in der verschiedensten Weise miteinander kombinieren können.

Arterielle Blutung. Die arterielle Blutung charakterisiert sich durch die scharlachrote Farbe des Blutes und durch den mit dem Herzen synchron pulsierenden Strahl, mit dem jenes aus dem Gefäße spritzt. Nur bei dyspnoischen bzw. erstickenden Patienten nimmt das arterielle Blut infolge mangelhafter Oxydation einen mehr venösen Charakter an und erscheint in leichteren Fällen bläulich, in schwereren sogar schwärzlich. Ist der Blutdruck stark herabgesetzt, wie dies bei akut anämischen oder kollabierten Patienten der Fall ist, so wird das Blut auch aus den Arterien nicht im pulsierenden Strahle hinausgetrieben, vielmehr rieselt es dann in leise bebendem Strome und versiegt endlich in hochgradigen Fällen vollständig.

Venöse Blutung. Die venöse Blutung zeichnet sich durch eine dunklere Färbung des Blutes aus. Der Strom desselben ist ein mehr kontinuierlicher, höchstens daß er bei größeren Gefäßen durch die Atembewegungen beeinflußt wird, indem seine Stärke während der Inspiration ab-, während der Exspiration zunimmt.

Kapillare und parenchymatöse Blutung. Bei der kapillaren bzw. parenchymatösen Blutung beobachten wir ein stärkeres oder schwächeres Hervorquellen des Blutes aus den Wundflächen, die von ihm manchmal nur eben befeuchtet werden, denen es aber ein andermal auch wieder wie das Wasser aus einem nassen Schwamm entströmen kann.

Stärke der Blutung. Die Stärke der Blutung ist von verschiedenen Umständen abhängig. In erster Linie ist selbstverständlich die Zahl und Größe sowie der Charakter der verletzten Blutbahnen ausschlaggebend. Die Blutung aus einer Arterie wird infolge der lebhafteren Pulsation derselben und des starreren Klaffens ihrer Wandungen immer stärker sein als diejenige aus der

leicht kollabierenden, das Blut nur in relativ schwachem Strome von sich gebenden Vene gleichen Kalibers. Sehr reichlich mit Kapillaren durchsetzte Organe und Gewebe bluten natürlich bei einer Verletzung stärker als solche, die nach dieser Richtung hin weniger reich bedacht sind. Aber auch der momentane Füllungszustand der Gefäße spielt eine bedeutende Rolle. Befindet sich ein Körperteil oder ein Organ im Zustande der Stauung, d. h. der erhöhten Blutzufuhr, oder des beeinträchtigten Abflusses, so wird die Blutung, die infolge einer Verletzung auftritt, stärker sein als in der Norm. Das Gegenteil ist der Fall, wenn das Organ oder der Körperteil sich im Zustande der Kompression, d. h. der behinderten Blutzufuhr bzw. des gesteigerten Abflusses befindet. Je glatter ferner die Gewebe durchtrennt worden sind, um desto intensiver wird infolge Klaffens der Gefäßwunden die Blutung sein, während durch stumpfes Abquetschen sogar große Gefäße selbsttätig verschlossen werden können, so daß manchmal auch bei den schwersten derartigen Verletzungen eine nur geringe oder gar keine Blutung beobachtet wird.

Innere und interstitielle Blutung.

Nicht jede Blutung braucht sich aus dem Körper nach außen hin zu entleeren, auch in größere Körperhöhlen oder zwischen die Gewebe hinein kann eine solche erfolgen. Wir sprechen dann im allgemeinen von inneren und interstitiellen Blutungen und bezeichnen sie im speziellen je nach ihrem Sitze als intraabdominelle, intrakranielle, intramuskuläre, subkutane, intrakutane, subperiostale usw. Sammelt sich das Blut hierbei in einem präformierten oder in einem durch Gewebsverdrängung entstandenen Hohlraum an, so nennen wir diesen Erguß ein Hämatom.

Das Hämatom.

Dieses weist deutliche Fluktuation auf und wenn das Blut in ihm geronnen ist, beim Betasten mit der Hand ein eigentümliches Knirschen, das sog. Schneeballenknirschen. Für viele derartige Blutergüsse in normale Körperhöhlen oder in das Innere von Organen haben wir besondere Namen. Ein von einem Bluterguß erfülltes Gelenk nennen wir einen Hämarthros, eine Blutansammlung in der Brusthöhle einen Hämatothorax, diejenige unter dem Schädelperiost des Neugeborenen ein Kephalhämatom usw.

Sugillation und Ekchymose.

Unter einer Sugillation oder Ekchymose hingegen verstehen wir eine interstitielle Blutung, die sich in Gestalt kleinster, aber sehr zahlreicher Ergüsse über das Gewebe verteilt.

Hämorrhagische Infiltration.

Wird das letztere einfach von Blut durchtränkt, so sprechen wir von einer hämorrhagischen Infiltration.

Ist die Blutung in eine Körperhöhle sehr groß, so können natürlich ebenso gefährliche Zustände eintreten, wie wenn dieselbe nach außen erfolgt wäre. Die interstitielle Blutung hingegen kommt meistens sehr bald infolge des Druckes, den die mit Blut gefüllten Gewebe selbst ausüben, zum Stehen. Das innerhalb des Körpers vergossene Blut wird, wenn keine Infektion desselben eintritt, meist ziemlich rasch von den lebenden Geweben aufgesogen, d. h. resorbiert.

Aseptisches Fieber.

Handelt es sich hierbei um größere Blutansammlungen, so treten häufig leichtere Temperatursteigerungen bis 38·5° auf infolge Bildung

und Resorption pyrogener Substanzen, die *A. Schmidt, v. Bergmann* und *v. Angerer* in dem freigewordenen Fibrinferment, *Schnitzler* und *Ewald* in Nukleinen, Albumosen und ähnlichen Stoffen erblicken.

Verfärbung der Haut bei Sugillationen und subkutanen Blutergüssen.

Das nach subkutanen Blutergüssen und Sugillationen zu beobachtende Farbenspiel der Haut vom Rotblau über das Grün ins Gelbe wird durch die Umwandlungsprodukte des beim Zerfall der roten Blutkörperchen freigewordenen Hämoglobins hervorgerufen.

Stillstand von Blutungen.

Sehen wir ab von den profusen Blutungen, die nach Eröffnung der großen Gefäße auftreten und die nur durch sofortige sachgemäße Behandlung zu bekämpfen sind, so bemerken wir, daß der menschliche Organismus selbst imstande ist, kleinere oder auch mittlere Blutungen zum Stehen zu bringen. Die Verletzung der Gefäße übt einen Reiz aus, infolgedessen bei den Kapillaren das Endothel quillt, während die größeren Gefäße ihre Ringmuskulatur kontrahieren und sich infolge ihrer Elastizität von der Wundfläche zurückziehen. Auf diese Art wird das Lumen der betreffenden Gefäße an der Verletzungsstelle kleiner und das Blut staut sich hier um so mehr, als sein Druck jetzt infolge des Blutverlustes herabgesetzt ist. Die Vorbedingungen für das Zustandekommen eines Blutgerinnsels werden demnach also günstigere. Bekanntlich gerinnt ja das Blut, wenn es den menschlichen Körper verlassen hat, sehr bald, aber auch innerhalb des letzteren tritt dieser Vorgang unter gewissen Bedingungen auf. Es bildet sich ein Thrombus, der das betreffende Gefäß wie ein Stopfen verschließt und die weitere Blutung verhindert.

Thrombose.

Primäre und sekundäre Blutung.

Im weiteren Verlaufe kann sich allerdings ein derartiger Thrombus sowohl infolge mechanischen als auch infolge eitrigen Zerfalles lösen und die Blutung sich von neuem einstellen. Wir nennen diese letztere dann eine sekundäre, im Gegensatze zur primären Blutung, die in unmittelbarem Anschluß an die Gewebsverletzung auftritt.

Nachblutung.

Unter Nachblutung hingegen verstehen wir eine solche, die infolge starker Herabsetzung des Blutdruckes nicht in unmittelbarem Anschluß an die Verletzung, sondern erst später auftritt, wenn die Druckverhältnisse wieder günstigere geworden sind.

Bedeutung des Blutverlustes.

Jeder bedeutendere Blutverlust stellt für den Menschen eine ernste Gefahr dar, und zwar ist diese um so bedenklicher, je schwächer das betreffende Individuum an und für sich ist. Plötzliche Blutverluste werden in der Regel schlechter vertragen als sonst quantitativ gleich große, aber allmähliche. Wieviel Blut ein Mensch verlieren darf, bevor der Tod eintritt, ist nicht genau zu bestimmen. Es scheint dies individuell verschieden zu sein. Im allgemeinen nimmt man aber an, daß die Entziehung der Hälfte der gesamten Blutmenge tödlich wirkt. Da man das Blutquantum des gesunden Menschen auf $^1/_{13}$ seines Körpergewichtes berechnet, so würde der tödliche Blutverlust also $^1/_{26}$ desselben, bei einem mittelschweren Menschen mithin etwa 5 Pfund betragen. Die Ursache des Todes ist in einer Herabsetzung des arteriellen Druckes

und einer hierdurch entstehenden Herzschwäche zu suchen, das Herz pumpt sich gewissermaßen zu Tode.

Symptome des Blutverlustes.

Die Symptome eines schweren Blutverlustes bestehen in Blässe und Kälte der Haut und der Schleimhäute. Der Puls ist klein und flatternd, die Atmung oberflächlich. Der Kranke klagt über Schwäche, Flimmern vor den Augen, Ohrensausen, Angstgefühl, Übelkeit und Schwindel. Ohnmachtsanwandlungen und Erbrechen treten auf. In schweren Fällen beobachten wir starke Atemnot, Bewußtlosigkeit, Erweiterung der Pupillen, unwillkürlichen Abgang von Harn und Kot sowie reflektorisch ausgelöste Konvulsionen.

Behandlung offener Gefäßverletzungen.

Die Behandlung offener Gefäßverletzungen sowie des akuten Blutverlustes haben wir bereits in dem Kapitel „Vermeidung, Stillung und Behandlung der Blutung“ ausführlich besprochen (s. S. 92). Wir möchten daher an dieser Stelle nur noch darauf hinweisen, daß von einigen Autoren auch die Naht der verletzten Gefäße empfohlen worden ist, ein Eingriff, der sich jedoch seiner besonderen Technik wegen vorläufig noch nicht für den praktischen Arzt eignet. Die Gefäßnaht kommt als seitliche und zirkuläre zur Ausführung, in der Art, daß bei der ersteren sowohl das zentralwärts von der Verletzungsstelle gelegene als auch das periphere Stück des Gefäßes mit einer besonderen Klammer, wie sie z. B. *Höpfner* angeben hat, abgeklemmt und nun der Schlitz mit runden Nadeln und fortlaufender Naht vernäht wird, wobei man stets dicht am Rande einsticht und alle drei Schichten faßt. Bei der Herstellung der zirkulären Naht verwendet man am besten die von *Payr* angegebenen resorbierbaren Magnesiumprothesen in Gestalt kleiner, 0·3—1·0 *cm* langer zylindrischer Röhrchen, auf die die beiden Stümpfe des durchschnittenen Gefäßes gezogen und so vernäht werden. Die Magnesiumprothese bleibt dann liegen und wird allmählich resorbiert.

Gefäßnaht.

Behandlung der inneren Blutungen.

Die Behandlung der inneren Blutungen wird meistens eine exspektative sein, nur wenn infolge des wachsenden Hämatoms Druckerscheinungen oder mechanische Behinderungen gewisser Organe sich entwickeln, wird man zu einem Eingreifen gezwungen sein. Besonders häufig ist dies der Fall bei Blutungen in die Schädel- und Pleurahöhle. Hier können im ersteren Falle tödlich endende Lähmungen, im anderen eine Behinderung der Lungen- oder Herztätigkeit die Folge des Blutaustrittes sein. Wenn ferner der Zustand des Kranken darauf schließen läßt, daß die innere Blutung fortdauernd und der hierdurch entstehende Blutmangel im Gefäßsystem das Leben des Kranken bedroht, wird man natürlich die verletzten Gefäße freilegen und in der auf S. 94 geschilderten Art versorgen.

Behandlung der interstitiellen Blutungen.

Bei den interstitiellen Blutungen wird man selten genötigt, operativ einzugreifen, und dies meistens nur dann, wenn große Hämatome sich gebildet haben, deren Druck die umliegenden Weichteile zum Absterben bringen könnte, oder deren Resorption allzu lange Zeit in Anspruch nehmen würde. In der Mehrzahl der Fälle wird hier die aseptische Punk-

tion des Blutergusses genügen, nur ausnahmsweise wird man sich veranlaßt sehen, zu inzidieren, das flüssige oder geronnene Blut zu entfernen und die Höhle zu tamponieren. Meistens wird es vollkommen genügen, die Resorption des Blutergusses durch Anlegen eines leicht komprimierenden Verbandes zu beschleunigen und die befallene Körperpartie zu immobilisieren. Erst später wird man dann zur Massagebehandlung übergehen.

Ischämie, Stauung und Kollateralkreislauf.

Ist ein größeres Gefäß durch Thrombose oder Ligatur verschlossen worden, so ist die Folge hiervon, je nachdem, ob es sich um eine Arterie oder eine Vene handelt, verschieden. Im ersteren Falle wird die Blutzufuhr und damit die Ernährung des von dem betreffenden Gefäße bisher versorgten Bezirkes aufgehoben, es tritt eine Ischämie ein, die, wenn sie fortbestehen würde, das Absterben der betreffenden Gewebe zur Folge hätte. Handelt es sich hingegen um den Verschluß einer Vene, so wird der Blutabfluß behindert, es kommt zur Stauung, die eventuell eine dauernde werden müßte. Beide Erscheinungen beobachtet man indessen verhältnismäßig selten, meistens nur da, wo es sich um den Verschluß sehr großer Gefäße bei herabgekommenen Individuen handelt. Der Grund für das Ausbleiben jener Störungen liegt in der Entwicklung des Kollateralkreislaufes, welcher dadurch zustande kommt, daß die oberhalb bzw. unterhalb der Verschlußstelle des Hauptstammes abgehenden Gefäße durch den nunmehr verstärkt auf ihnen lastenden Druck bis in ihre kleinsten Verzweigungen hinein erweitert und gedehnt werden und nun mehr Blut als bisher zu den betreffenden Teilen führen bzw. es von dort ableiten können, wodurch der Ausfall ausgeglichen wird (Fig. 221).

Fig. 221.



Kollateralkreislauf nach Unterbindung eines großen Gefäßes.

Regeneration des verlorenen Blutes.

Bei der Regeneration des verlorenen Blutes ersetzt sich zuerst das Blutwasser mit den gelösten Salzen durch Resorption der Flüssigkeit aus den Körpergeweben. Aus dieser Flüssigkeitsberaubung der Gewebe erklärt sich auch das intensive Durstgefühl der Patienten nach größeren Blutverlusten. Erst nach dem Ersatz der Flüssigkeit folgt derjenige der Leukozyten und zu allerletzt der der roten Blutzellen. In wie langer Zeit ein Blutverlust ersetzt ist, hängt von der Größe desselben, der Konstitution, dem Alter und dem Geschlechte des Patienten ab. In der Regel sollen sich Frauen schneller erholen als Männer, was wohl

darin seinen Grund hat, daß der weibliche Organismus infolge der physiologischen monatlichen Blutung mehr an den schnellen Ersatz des Blutes gewöhnt ist.

Luftembolie. Endlich müssen wir hier noch auf eine Erscheinung zu sprechen kommen, die hauptsächlich bei der Verletzung größerer Venen, seltener bei der intravenösen Infusion oder Injektion beobachtet werden kann. Es ist dies die Luftembolie. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß die Gefahr des Lufteintrittes in die Venen wesentlich überschätzt wird. Die Luftmenge, die in das menschliche Gefäßsystem eindringen muß, um einen tödlichen Ausgang herbeizuführen, müßte nach Versuchen an Tieren und Beobachtungen am Menschen 150 cm^3 weit überschreiten. Unter normalen Verhältnissen ist wohl das Einströmen derartiger Mengen Luft in eine Vene ein ungeheuer seltenes Ereignis, um so mehr, als die verletzten Venen schnell kollabieren und sich dadurch gewissermaßen selbsttätig verschließen. Unter pathologischen Verhältnissen hingegen kann sich etwas derartiges eher ereignen. Hierher müssen wir in erster Linie Verwachsungen der Venen mit fibrösen Gebilden oder Einbettung derselben in Geschwulstmassen, wodurch die verletzten Gefäße klaffend erhalten werden, ferner eine pathologische Erweiterung des Venenlumens sowie akute und chronische Anämien rechnen.

Erscheinungen der Luftembolie. Dringt während einer Operation wirklich Luft in eine Vene ein, so vernehmen wir sofort an der Eintrittsstelle ein gurgelndes oder schlürfendes Geräusch; gleichzeitig aber oder in unmittelbarem Anschluß hieran tritt dann das sog. Herzgeräusch auf, welches durch die Bewegungen des im Herzen sich bildenden Blutschaumes entsteht und meistens bei der Systole deutlicher zu hören ist. Bei günstig verlaufenden Fällen wird dies anfangs großblasige Geräusch allmählich immer feinblasiger, macht dann einem in immer häufiger und größer werdenden Pausen bemerkbaren Klingen Platz und in höchstens 20—25 Minuten ist nichts Anormales am Herzen mehr zu hören. Auch der Puls erleidet qualitative und quantitative Veränderungen. Anfangs werden die Pulsschläge kräftiger, dann zahlreicher und allmählich wird in ernsteren Fällen der Herzschlag pochend, der Puls klein und gespannt. Auch die Atmung, die in den ersten Momenten nach dem Lufteintritt vertieft ist, wird beschleunigt. Unruhe und Angstgefühl stellen sich in schwereren Fällen ein und starke Schweißausbrüche werden beobachtet. Prognostisch ungünstig ist das Auftreten von Muskelzittern, welches am Thorax beginnt, schnell die Muskulatur des Halses, der Ober- und Unterextremitäten befällt und geradezu den Charakter klonischer Krämpfe annehmen kann. Schließlich gegen Ende zeigen sich häufig die Symptome schwersten Ergriffenseins des Zentralnervensystems, wie Augenrollen, Pupillenerweiterung, unfreiwilliger Abgang von Urin und Fäzes, Gleichgewichtsstörungen, Zwerchfellkrampf und Koma, woraufhin der Tod nach beträchtlicher Verlangsamung der Respiration durch Atmungsstillstand erfolgt. Der ganze Verlauf ist ein durchaus akuter. In jedem Stadium

kann jedoch auch noch eine Wendung zum Besseren eintreten. Die tödlichen Fälle entscheiden sich in etwa 5—25 Minuten; sehr selten erstreckt sich die Dauer über eine halbe Stunde. Natürlich kann auch ein perakuter Verlauf auftreten, wenn sehr große Quantitäten Luft mit einem Male in das Zirkulationssystem gebracht werden. In solchen Fällen bricht der Patient wie vom Blitze getroffen häufig mit einem Aufschrei zusammen und stirbt entweder sofort oder in komatösem Zustande unter Konvulsionen innerhalb von 10 Minuten. Die direkte Todesursache ist eine Embolie der Pulmonalarterie. Es tritt Gehirnanämie und Atmungsstillstand ein. Die Annahme, daß es sich um einen Herztod handle, erscheint durch Tierexperimente *Richters* widerlegt.

Therapie der Luftembolien.

Einer einmal stattgehabten Embolie steht die Therapie ziemlich machtlos gegenüber. Alle bisher angewandten Mittel haben sich nur wenig bewährt. Es empfiehlt sich jedoch, nach sorgfältigem Schluß der Venenwunde durch Unterbindung, Naht oder Tamponade künstliche Atmung einzuleiten und Exzitantien anzuwenden, um womöglich die ins Herz gelangte Luft weiter zu treiben, damit sie in der Lunge ausgeschieden oder in feinster Verteilung von den Geweben resorbiert wird.

Verletzungen der Haut.

Unter den Verletzungen der Haut ist die oberflächlichste die sogenannte Hautabschürfung, die durch Schlag oder Fall, besonders aber durch das Hingleiten am Boden erworben wird.

Vollständige Durchtrennungen der Haut und des Unterhautfettgewebes haben meist ein Klaffen der Wunde zur Folge, das um so stärker hervortritt, je schräger bzw. querer dieselbe zu den elastischen Fasern dieser Gewebe verläuft.

Die Quetschungen der Haut haben je nach der Gewalt der einwirkenden Kraft einen sehr verschiedenen Charakter. Man beobachtet ihre Folgen in Gestalt kleiner intrakutaner Blutergüsse (sog. Blutblase) bis zur vollständigen Vernichtung des Gewebes, die entweder sofort erfolgt oder im weiteren Verlaufe in Gestalt einer durch die Gewebsschädigung bedingten Nekrose.

Verletzungen der Schleimhäute.

Die Verletzungen der Schleimhäute entsprechen vollkommen denen der Haut. Nur tritt bei ihnen häufig eine Schwellung auf, die sich recht unangenehm bemerkbar machen kann. So führt beispielsweise die Schwellung der Kehlkopfschleimhaut manchmal zu Atembeschwerden, diejenige der Harnröhrenschleimhaut zu Behinderung der Urinentleerung usw.

Behandlung der Haut- und Schleimhautverletzungen.

Die Behandlung der Haut- und Schleimhautverletzungen richtet sich nach den auf S. 140 gegebenen Regeln. Ganz oberflächliche Abschürfungen bedecken wir einfach mit einer sterilen Kompresse, die mit Heftpflasterstreifen festgelegt wird und solange liegen bleibt, bis sie von selbst nach Heilung der Wunde abfällt.

Traumatisches Emphysem.

Sowohl bei offenen Verletzungen der Haut als auch bei denjenigen der Schleimhaut kann es zur Entwicklung des traumatischen Emphysems kommen, besonders wenn die Stelle der Verletzung in der Nähe der

Atmungsorgane sich befindet. Dieses Emphysem entsteht dadurch, daß bei den Atmungsbewegungen Luft in die Maschen des unter der Haut, um die Muskeln, Faszien und Organe gelegenen Bindegewebes hineingepumpt wird. Es bildet sich eine weiche, diffuse Schwellung, welche beim Auflegen der Hand die Erscheinung des Champagnerknisterns gibt. Meist geht das Emphysem nach 2—3tägigem Bestehen langsam wieder zurück. In schweren Fällen führt es jedoch durch Behinderung der Herz- und Lungentätigkeit (Emphysem des Mediastinum) und durch Kompression der Luftröhre zum Tode.

Als therapeutische Maßnahmen sind vor allen Dingen der Verschluß der Eintrittsöffnung der Luft durch Naht oder Tamponade zu nennen. Bei leichten Fällen wird man hiermit vollständig auskommen. Bei schwereren wird man zu Spaltungen der aufgetriebenen Haut oder Schleimhaut seine Zuflucht nehmen und eventuell durch Tracheotomie die Erstickungsgefahr abzuwenden suchen.

Verletzungen der Faszien, Muskeln und Sehnen.

Die subkutanen Verletzungen der Faszien, Muskeln und Sehnen beobachten wir in Gestalt der Zerreißungen, Zerrungen und Quetschungen, deren erstere beiden meist als Folgen von Überanstrengungen auftreten.

Reißt eine Faszie ein, so kann der darunter gelegene Muskel sich bei der Kontraktur aus dem entstandenen Schlitz herausdrängen, es kommt zur Bildung eines Muskelbruches. Dieser bedarf meist keiner besonderen Therapie, wird sie aber doch gewünscht, so kann sie nur in Freilegung des Faszienschlitzes und in dessen Vernähung bestehen.

Die Zerreißung eines Muskels oder einer Sehne ereignet sich meistens, wenn der erstere kontrahiert ist. Es tritt ein plötzlicher Schmerz auf, an den sich die Funktionsunfähigkeit anschließt, welche häufig durch die nunmehr allein wirksame Tätigkeit des Antagonisten, auch in der Ruhe deutlich zutage tritt. Bei oberflächlich gelegenen Muskeln und Sehnen kann man den durch die Kontinuitätsstörung entstandenen Defekt häufig auch deutlich durch die Haut hindurchfühlen.

Im Anschlusse an starke Muskelquetschungen kann ein Zerfall der Muskelsubstanz und nun ebenso wie nach subkutanen Zerreißungen des Muskels eine Myositis traumatica fibrosa mit anschließender Narbenkontraktur auftreten.

Offene Muskel- und Sehnenverletzungen kommen besonders an den Extremitäten häufig vor. Leicht werden dieselben jedoch anfangs übersehen, wenn die Hautverletzung nur eine geringe ist. Man sollte es daher nie unterlassen, bei jeder derartigen Wunde die Muskel- bzw. Sehnenfunktion zu prüfen.

Behandlung der Muskel- und Sehnenverletzungen.

Bei der Behandlung der subkutanen Muskel- und Sehnenverletzungen genügt häufig ein fixierender Verband mit Pappschienen (s. S. 166) oder ein Gipsverband (s. S. 172), der 8—14 Tage liegen bleibt, wenn es sich nur um eine Zerrung oder Quetschung handelt oder wenn aus der noch erhaltenen Funktion hervorgeht, daß die Zerreißung des Muskels nur eine teilweise war. Das gleiche Verfahren genügt in der Regel auch

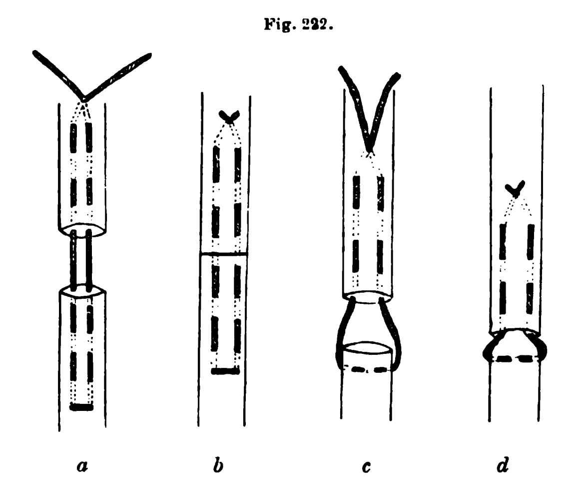
beim vollständigen Abriß der Extensorensehne von den Endphalangen der Finger. Hier fixiert man das betreffende Glied etwa 4 Wochen lang in äußerster Extensionsstellung.

Muskel- und Sehnennaht.

Weist jedoch die Funktionsstörung auf eine vollständige Durchtrennung des Muskels oder der Sehne hin, so muß man zur operativen Wiedervereinigung durch die Naht schreiten. Je nachdem, ob die Wunde infektionsverdächtig ist, wird man diesen Eingriff sofort (primäre Naht) oder später (sekundäre Naht) vornehmen. Auch hier richtet man sich wieder nach den auf S. 140 gegebenen allgemeinen Regeln. In der Mehrzahl der Fälle ist es empfehlenswert, wenn es sich um eine offene Sehnen- oder Muskelverletzung handelt, auf 3 bis 4 Tage einen lockeren Tampon in die Wunde zu legen und dann erst, wenn dieselbe sich als aseptisch erwiesen hat, die Naht auszuführen. Häufig allerdings wird man besonders bei Sehnendurchtrennungen auch in die Lage kommen, die sekundäre Naht erst längere Zeit nach der Verletzung vornehmen zu müssen, wenn also die Wunde schon längst verheilt und die Sehnenstümpfe sich inzwischen weit zurückgezogen haben. Die Technik ist in jedem Falle bis auf den Hautschnitt annähernd die gleiche. Unter künstlicher Blutleere legt man die Sehne frei, indem man die Haut und eventuell auch die Sehnenscheide spaltet, und sucht die Stümpfe durch Entspannungsstellung der betreffenden Extremität sowie Streichen nach der Wunde hin möglichst aus dieser herauszudrängen. Hat man die Enden erreicht, so führt man durch jedes sofort einen Seidenfaden, um es hieran festhalten zu können, und legt nun, während die Entspannungsstellung beibehalten wird, die Naht an. Sind mehrere Sehnen gleichzeitig verletzt, so ist es häufig nicht leicht, sich zurecht zu finden, man muß dann durch Ziehen an den peripheren Stümpfen die Funktion auszulösen suchen und sich hierdurch orientieren. Gequetschte Sehnen frischt man vor der Naht mit einem scharfen Skalpell an, ohne sie dabei weiter zu malträtieren. Bei der Naht selbst muß man darauf achten, daß die Stümpfe genau aneinander, nicht nebeneinander liegen. Die Zahl der angegebenen Nahtmethoden ist eine sehr große. Bei kleinen, dünnen Sehnen kommt man mit gewöhnlichen Knopfnähten, die man, um die Sehne nicht zu schädigen, mit runden Nadeln anlegt, meist vollkommen aus. Bei dickeren gebe ich der Durchflechtung nach *Lange* den Vorzug, deren Technik gar nicht so schwer ist, wie sie auf den ersten Augenblick erscheint. *Lange* durchflicht die Sehne, wie aus der nebenstehenden Figur hervorgeht, sowohl distal als proximal von der Verletzungsstelle in einer Ausdehnung von mehreren Zentimetern und überträgt so die Belastung auf eine ansehnliche Strecke (Fig. 222). Bei dicken Sehnen tut man allerdings gut, außer der *Lange*schen Naht die beiden Sehnenstümpfe noch durch ein paar feine Knopfnähte genauer zu adaptieren. Ist die Sehne in dieser Weise versorgt, so wird auch die Sehnenscheide und endlich die Hautwunde genäht. Der Verband wird in Entspannungsstellung angelegt und

bei kleineren Sehnen 3 Wochen, bei größeren, wie Achillessehne usw., 6 Wochen und länger beibehalten. Natürlich ist während dieser Zeit eine genaue Kontrolle der Körpertemperatur des Kranken nötig sowie ein Wechseln des Verbandes, währenddessen jedoch von einem Gehilfen die Extremität in Entspannungsstellung fixiert werden muß. Bei aseptischem Verlaufe läßt man den Verband 8 Tage liegen, entfernt dann die Hautnähte und legt den neuen Verband an. Bei späterem Verbandwechseln (etwa alle 5 Tage) kann man dann aber nur ganz allmählich die extreme Entspannungsstellung der Extremität langsam in die normale Mittelstellung übergehen lassen. Tritt jedoch bei dem Patienten Fieber auf oder schmerzt die Wunde heftiger, so ist sofort zu revidieren. Zeigen sich dann leichte Rötung und geringe Sekretion an der Wunde, so müssen einige Nähte entfernt und eventuell ein kleiner Tampon

Fig. 222.



a und *b* Schema der Sehnennaht nach *Lange*, *c* und *d* Modifikation nach *v. Frisch* bei Durchtrennung der Sehnen dicht an ihrer Insertion.

eingeführt werden. In der Regel gehen im Anschluß hieran die Entzündungserscheinungen sehr schnell zurück und der weitere Verlauf wird ein befriedigender. Ist jedoch eine größere Eiteransammlung vorhanden oder hat sich gar eine Phlegmone entwickelt, so sind sämtliche Nähte, gegebenen Falles auch diejenigen der Sehnenscheide, zu lösen und die Wunden wie jede andere Phlegmone weiter zu behandeln (s. S. 142). Ein Erfolg der Sehnennaht ist in solchen Fällen natürlich ausgeschlossen. Bei günstigem Verlauf hingegen beginnt man nach Weglassen des Verbandes sehr vorsichtig mit aktiven und passiven Bewegungen sowie mit Massage und sucht die Wirkung dieser Behandlung durch warme Bäder zu unterstützen. Die Dauer der Nachbehandlung beträgt meistens 2 bis 3 Monate, bis die Sehne wieder ihre normale Funktionsfähigkeit aufweist. Dies ist, aseptischen Verlauf natürlich vorausgesetzt, in der Regel

der Fall, wenn die Sehnennaht sehr frühzeitig nach der Verletzung angelegt worden ist, während, wenn der Eingriff erst nach mehreren Wochen oder gar Monaten vorgenommen worden ist, der Erfolg meistens ein mangelhafter ist oder sich überhaupt nicht einstellt.

Sehnenplastik.

Ist bei einer Sehnenverletzung gleich durch die einwirkende Gewalt oder im weiteren Verlaufe infolge von Nekrotisierung ein Stück der Sehne verloren gegangen oder haben sich die beiden Stümpfe sehr weit zurückgezogen und sind geschrumpft, so ist ein Aneinanderbringen derselben oft nicht ohne weiteres möglich. In solchen Fällen muß man seine Zuflucht zur Sehnenplastik nehmen. Diese wird so ausgeführt, daß man an den Sehnenstümpfen kleine Läppchen bildet, die man umklappt und nunmehr vernäht (Fig. 223), oder indem man nach *Gluck* die Stümpfe mit nebeneinander gespannten Catgut- oder Seidenfäden verbindet. Diese Fäden werden allmählich von einem fibrösen Narbengewebe umwachsen, das allmählich einen das fehlende Sehnenstück ersetzenden Strang bildet. Das *Gluck*sche Verfahren eignet sich aber nur für solche Sehnen, die nicht durch besondere Haltebänder in ihrer Lage fixiert werden müssen, da diese letzteren sonst sowie die darüber liegenden Gewebe allmählich durchgewetzt würden.

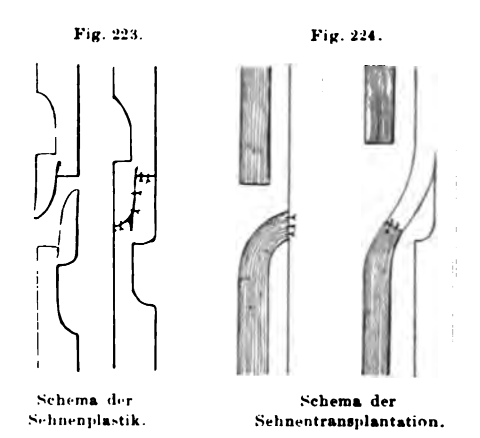


Fig. 223. Schema der Sehnenplastik.

Fig. 224. Schema der Sehnentransplantation.

Sehnentransplantation.

Endlich müssen wir an dieser Stelle noch die Sehnenüberpflanzung oder Transplantation besprechen, deren Wesen darin besteht, daß die Wirkung eines funktionsfähigen Muskels auf die Sehne eines gelähmten oder auf einen peripheren Sehnenstumpf übertragen wird. Dies Verfahren kann man also sowohl bei Sehnenverletzungen als auch bei Lähmungen anwenden. Man näht hierbei entweder den peripheren Sehnenstumpf direkt an die gesunde Sehne oder an einen von dieser abgehenden Lappen, wie Fig. 224 zeigt. Auch nach einer derartigen Operation muß natürlich auf längere Zeit, etwa 4—6 Wochen, ein fixierender Schienen- oder Gipsverband angelegt werden.

[illegible]

Eine seltene Verletzung der Sehnen und — wir nehmen dies gleich vorweg — der Nerven ist die Luxation. Hierbei springt die Sehne bzw. der Nerv nach Zerreißung der haltenden Bänder bzw. der Scheide aus dem normalen Bett heraus und ist dann an einer anderen Stelle durch die Haut durchzufühlen. Die Luxation der Nerven beobachten wir fast ausschließlich am Nervus ulnaris und peroneus, die der Sehnen am Musculus peroneus longus und brevis (Fig. 225). Meist gelingt die Reposition des betreffenden Gebildes leicht, woraufhin für einige Wochen

ein fixierender Verband angelegt wird. Haben die Repositionsversuche jedoch keinen Erfolg oder tritt bald ein Rezidiv auf, so bleibt nichts anderes übrig, als den Nerv oder die Sehne operativ freizulegen und nach richtiger Lagerung das umgebende Bindegewebe über ihn bzw. sie zu vernähen oder einen Faszien- bzw. nach *König* einen Periostknochenlappen darüber zu klappen und diesen mit Nähten zu fixieren.

Fig. 225.



Luxation der Sehne des Peroneus longus. Nach *Albert*.

Subkutane Verletzungen der Nerven.

Die Verletzungen der Nerven führen zu Funktionsstörungen verschiedener Intensität. Die Quetschung kann eine schnell oder langsamer vorübergehende Drucklähmung zur Folge haben, deren leichteste Form jedem unter dem Namen des Einschlafens des Beines (N. ischiadicus) oder des Vorderarmes (N. ulnaris) bekannt ist. Länger dauernde Kompressionen der Nerven z. B. durch schlecht sitzende Gipsverbände, durch die Tischkante während einer Operation, führt auch zu hartnäckigeren Drucklähmungen. Den gleichen Erfolg haben natürlich auf den Nerven drückende Narbenbildungen, Tumoren, Kallusmassen u. dgl., ferner Blutergüsse sowie infolge von Frakturen verlagerte Knochen. Das Erkennen eines derartigen Leidens ist nicht schwer, da die Funktionsstörung deutlich darauf hinweist. Die Prognose ist verschieden, je nachdem, ob es sich nur um eine schnell vorübergehende Kompression des Nerven handelte, ob es anderenfalls möglich ist, den Nerven von dem länger einwirkenden Drucke zu befreien und endlich ob die Schädigung seit längerer oder kürzerer Zeit besteht. Bei längerem Bestande können eben schon solche Veränderungen im Nerven stattgefunden haben, daß mit einer Wiederaufnahme seiner Funktion nicht mehr zu rechnen ist.

In allen solchen Fällen ist eine elektrische Prüfung der Funktion sehr wichtig. Ist die letztere nicht ganz aufgehoben, sondern nur herabgesetzt, so liegt keine völlige Durchtrennung bzw. keine völlige Abquetschung des Nerven vor. Besteht hinwiederum das Leiden schon längere Zeit, so tritt die Entartungsreaktion auf (s. S. 268).

Behandlung der subkutanen Nervenverletzungen.

Die Therapie besteht in leichteren Fällen in Ruhigstellung des betreffenden Gliedes und danach elektrischer Behandlung mit schwachen galvanischen Strömen, wobei die Kathode an die Stelle der Verletzung, die Anode auf den Plexus kommt *(Oppenheim)*. Diese Behandlung setzt man etwa 4—6 Wochen lang fort. Ist in schweren Fällen hiermit kein Erfolg zu erzielen, so muß man, wenn es sich um einen funktionell wichtigen Nerven handelt, zur Operation schreiten. Sind mechanische

Hindernisse vorhanden, ein Knochenkallus, Narbengewebe, Tumor oder dergleichen, so müssen dieselben, so gut es geht, entfernt werden oder man muß, wenn dieses aus irgend welchen Gründen nicht angängig ist, zur Neurolyse schreiten. Hierbei wird der Nerv freipräpariert und dann gegen seine Umgebung abgepolstert, indem Muskeln oder Muskellappen unter ihn und um ihn herum fixiert werden. Oft muß man auch das verletzte bzw. dem Drucke ausgesetzt gewesene Stück des Nerven resezieren und die Stümpfe durch einfache Naht oder durch Plastik wieder vereinen.

Offene Nervenverletzungen. Wird gelegentlich einer offenen Verletzung ein Nerv durchtrennt, so weichen die Stümpfe meist nicht weit auseinander und heilen bei aseptischem Verlaufe oft ohne weiteres wieder zusammen. Tritt hingegen eine Infektion ein oder schiebt sich Muskel- oder Bindegewebe zwischen die Stümpfe, oder sind diese doch infolge der Verletzung weit auseinander gedrängt worden, so erfolgt keine Heilung. Überläßt man dann den durchtrennten Nerven seinem Schicksal, so gehen im peripheren Stumpfe die Nervenelemente allmählich zugrunde und werden durch Bindegewebe ersetzt, während das Ende des zentralen Stumpfes sich infolge Neubildung von Bindegewebe und Nervenfasern zu einem sog. Durchschneidungsneurom verdickt.

Folgen der vollständigen Nervendurchtrennungen. Die Folge der Nervendurchtrennung ist ein sofortiger Ausfall der motorischen oder sensiblen Funktion. Später gesellen sich vasomotorische und trophische Störungen hinzu und allmählich werden dann auch die vorher von dem verletzten Nerven versorgten Muskeln atrophisch (neurogene Muskelatrophie) und deren Antagonisten verkürzen sich, so daß es an den Extremitäten zu Kontrakturstellungen kommt.

Elektrische Erregbarkeit. Wichtig ist das Verhalten der durchtrennten motorischen Nerven und der von ihnen innervierten Muskeln gegenüber dem elektrischen Strom. Die faradische und galvanische Erregbarkeit des Nerven nimmt in den der Verletzung folgenden Tagen immer mehr ab, bis sie nach 12—14 Tagen überhaupt verschwunden ist. In gleicher Weise reagiert die Muskulatur auf den faradischen Strom. Die galvanische Erregbarkeit der letzteren dagegen nimmt allmählich immer mehr zu, und zwar im Sinne der Entartungsreaktion: es erfolgen träge Zuckungen nach umgekehrtem Zuckungsgesetz. Die Anodenschließungszuckung (AnSZ) übertrifft also die Kathodenschließungszuckung (KaSZ) an Intensität. Hat diese Erscheinung innerhalb der ersten 3—4 Wochen ihren Höhepunkt erreicht, so ist sie oft monatelang zu beobachten, bis auch sie endlich vollständig erlischt.

Sensibilitätsstörungen. Die Sensibilitätsstörungen beziehen sich infolge der reichlichen Anastomosen unter den Nerven meistens nur auf verhältnismäßig kleine Bezirke und auch diese werden bald infolge Bildung neuer Nervenbahnen immer kleiner. Größere und anhaltendere Gefühlsstörungen beobachtet man nur bei Verletzungen ganzer Nervenplexus oder mehrerer, das gleiche Gebiet versorgender großer Stämme.

Vasomotorische Störungen.

Die vasomotorischen Störungen dokumentieren sich in Gestalt von Erniedrigungen der Hauttemperatur und Blutstauungen, die sich auch in der röteren bzw. cyanotischen Verfärbung der Haut zu erkennen geben.

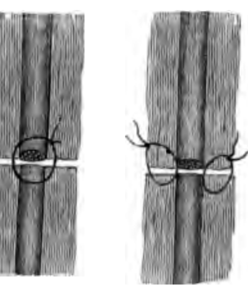
Trophische Störungen.

Die trophischen Störungen machen sich bemerkbar durch Glätte und Trockenheit der Haut, Neigung zu Hautkrankheiten, Atrophie der Muskeln und Knochen sowie Versteifung der Gelenke.

Behandlung offener Nervenverletzungen. Nervennaht.

Zur Behandlung offener Nervendurchtrennungen bedienen wir uns der primären oder sekundären Naht. Das Aufsuchen der Nervenstümpfe macht hierbei meist keine nennenswerten Schwierigkeiten, da die Dislokation in der Regel unbedeutend ist. Sind die Stümpfe an ihrer Durchtrennungsstelle gequetscht, so frischt man sie erst mit einem scharfen Messer an, adaptiert sie dann genau und vereinigt sie entweder durch direkte oder durch die sog. paraneurotische Naht *Hueters*, die darin besteht, daß man das den Nerven umgebende Bindegewebe zusammenheftet (Fig. 226). Auch hier bedient man sich ebenso wie bei der Sehnennaht runder Nadeln, um das Nervengewebe nicht zu verletzen. Bei der sekundären Nervennaht muß man natürlich, vor dem man an die Vereinigung der Nervenstümpfe herangeht, erst das Narbengewebe entfernen, in welches dieselben eingebettet sind.

Fig. 226.



Schema der direkten (*a*) und paraneurotischen (*b*) Nervennaht.

Ist eine größere Diastase der Nervenenden vorhanden, weil dieselben sich vielleicht ausnahmsweise einmal stark zurückgezogen haben, oder ist ein Stück zerstört worden, so ist die Wiedervereinigung derselben manchmal schwierig. Kleinste Defekte lassen sich durch Zug ausgleichen, zumal wenn man an den Extremitäten je nach Bedarf die Flexion oder Hyperextension der Gelenke zu Hülfe nimmt, die erst allmählich bei der Nachbehandlung ausgeglichen wird. Eventuell wendet man auch die Nervenplastik oder Pfropfung (Transplantation) an, die vollständig den gleichen Verfahren bei der Behandlung der Sehnenverletzungen entsprechen (Fig. 223, 224). Bei der Versorgung der Hautwunde nach einer Nervennaht denke man aber stets daran, es zu vermeiden, daß später eine Narbe den Nerven drückt. Deswegen empfiehlt es sich, über den genähten Nerven nicht direkt die Haut zu vereinigen, sondern etwas Bindegewebe oder dergleichen über ihn zu lagern und es hier mit ein paar Nähten zu fixieren. Der Verband wird ebenso wie bei den Sehnennähten in entsprechender Entspannungsstellung angelegt und bleibt 3—5 Wochen liegen, dann folgen Massage, elektrische Behandlung und Bewegungsübungen.

Der Wiedereintritt der Funktion eines Nerven macht sich durch die Wiederkehr der Sensibilität bemerkbar. Dann schwindet die Ent-

artungsreaktion und später erst stellt sich die motorische Funktion wieder ein, und zwar schneller nach primärer als nach sekundärer Naht. Im allgemeinen rechnet man, daß die Sensibilität nach 2 bis 4 Wochen, die Motilität nach 3—6 Wochen zurückkehrt, doch tritt manchmal auch nach wesentlich längerer Zeit erst der Erfolg ein. Im Gegensatz zur Sehnennaht beobachtet man nach operativer Wiedervereinigung der Nerven häufig auch dann noch günstige Resultate, wenn zwischen dieser und der Verletzung bereits mehrere Monate vergangen sind.

2. Verletzungen der Knochen.

Wesen der Knochenbrüche.

Die wichtigsten Verletzungen des Knochensystems sind die Brüche. Hierunter versteht man jede Kontinuitätstrennung eines Knochens, sei es daß dieselben mehr der Länge oder mehr der Quere nach erfolgt, sei es, daß sie eine vollständige oder nur eine teilweise ist. Von Infraktionen spricht man, wenn die unvollständige Trennung eine Veränderung der äußeren Knochenform nach sich zieht, von Fissuren, wenn jene letztere unter sonst gleichen Verhältnissen unverändert bleibt. Ist ein Knochen in zwei annähernd gleiche Stücke zerbrochen, so nennt man diese Teile Fragmente. Handelt es sich hingegen um ein größeres und ein wesentlich kleineres, so bezeichnet man das letztere als einen Splitter. Unter einem Kominutivbruch endlich versteht man die Zertrümmerung eines Knochens in eine größere Anzahl kleiner und kleinster Fragmente, bzw. Splitter.

Epiphysenlösungen.

Bei Kindern kommt es häufig infolge des Vorhandenseins der Knorpelfuge zwischen Diaphyse und Epiphyse an den Röhrenknochen nicht zu einem Knochenbruche, sondern zur traumatischen Epiphysenlösung.

Subkutane und komplizierte Frakturen.

Man unterscheidet subkutane Frakturen, wenn die Haut über dem verletzten Knochen intakt ist und komplizierte, wenn die Weichteile entweder durch die von außen einwirkende Gewalt bis auf die Knochenwunde oder durch die von innen nach außen durchdringenden Fragmentstücke durchbohrt worden sind.

Traumatische und spontane Frakturen.

Von den durch äußere Gewalteinwirkung hervorgerufenen traumatischen Frakturen muß man die sogenannten spontanen unterscheiden, bei denen der Bruch des Knochens infolge entzündlicher Erkrankungen (Osteomyelitis, Lues usw.) oder Ernährungsstörungen (Rachitis, Tabes) oder Tumorbildung (Sarkom, Echinokokkus usw.) desselben zustande kommt ohne Einwirkung einer nennenswerten äußeren Verletzung.

Direkte und indirekte Knochenbrüche.

Je nachdem ob die Fraktur an der Stelle der Gewalteinwirkung entsteht, wie z. B. die Parierfraktur der Ulna infolge Schlages gegen dieselbe, oder ob sie durch Übertragung an einer entfernteren hervorgerufen wird, wie z. B. die Clavicularfraktur, bei Fall auf die Hand, unterscheidet man direkte und indirekte Knochenbrüche.

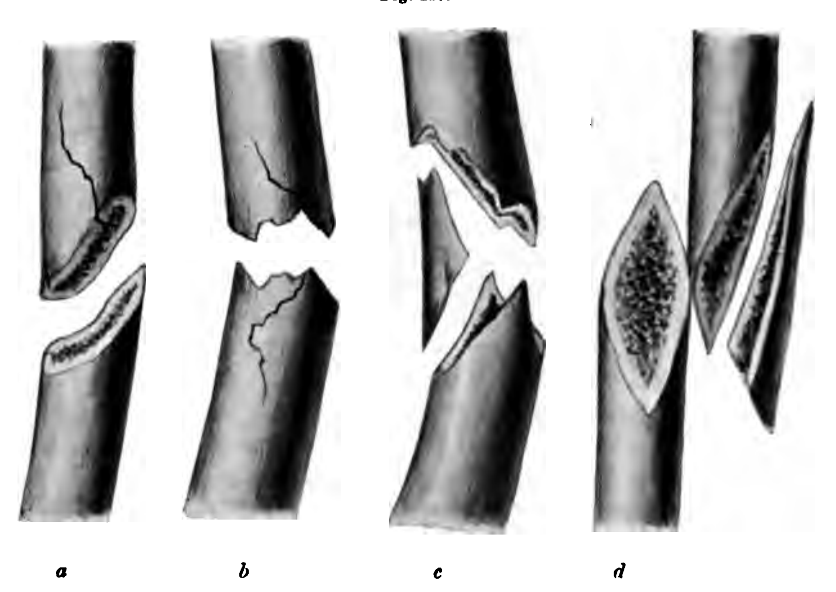
Bei den vollständigen Knochenbrüchen kann es sich um Quer-, Schräg-, Längs- und Spiralbrüche handeln. Für die Konfiguration der Bruchlinie spielt der Entstehungsmechanismus der Fraktur eine große Rolle. Wir unterscheiden dementsprechend den Biegungsbruch, den Abknickungsbruch, den Torsionsbruch, den Kompressionsbruch, den Rißbruch und den Zertrümmerungsbruch.

Arten der Knochenbrüche.

Der Biegungsbruch kommt dadurch zustande, daß ein Knochen über seine Elastizitätsgrenze hinaus gebogen wird. Hierbei kann die Gewalt senkrecht zur Längsachse oder parallel zu ihr einwirken. Im ersteren Falle bricht der Knochen, wie man einen Stab über das Knie bricht, im anderen, wie wenn man einen leicht gekrümmten Stab mit einem Ende auf den Boden aufsetzt, während man das obere nach unten drückt. Der Biegungsbruch kann in Gestalt des Quer- und Schrägbruches mit und ohne Fissurenbildung auftreten. Oft wird hierbei ein keilförmiges Stück aus der Kontinuität des Knochens ausgesprengt, dessen Basis dann stets der konkaven Seite der Biegung entspricht (Fig. 227 *a—c*).

Biegungsbruch.

Fig. 227.



a—c Biegungsbruch. *a* Schrägbruch, *b* Querbruch, *c* Schrägbruch mit Aussprengung eines keilförmigen Stückes. Nach *Helferich*. *d* Torsionsbruch mit Aussprengung eines rautenförmigen Stückes.

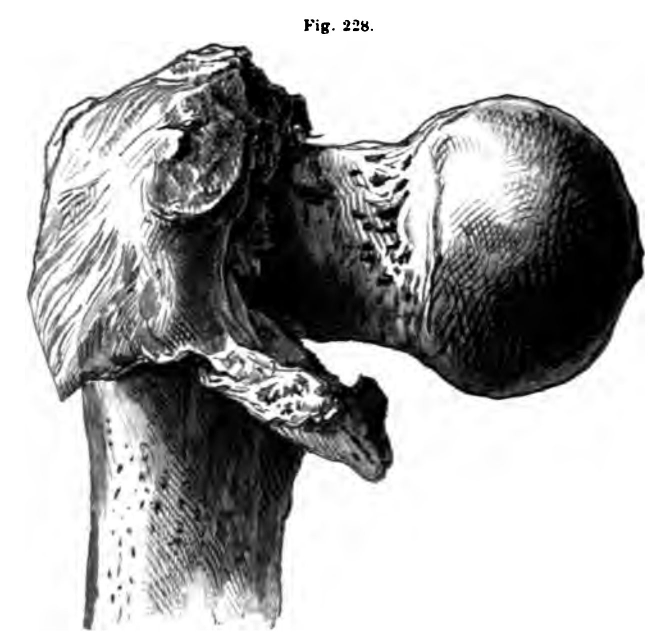
Der Abknickungsbruch entsteht, wenn auf das freie Ende eines sonst fest fixierten Knochens eine Gewalt einwirkt. Der Mechanismus ist also derselbe, wie wenn man einen auf einer Tischplatte liegenden und die Kante etwas überragenden Knochen auf jene Platte fest fixiert und das überstehende Stück über die Kante abbricht.

Abknickungsbruch.

Torsionsbruch. Der **Torsionsbruch** entsteht, wenn ein Ende eines Knochens fest fixiert ist und auf das andere eine Gewalt im Sinne der Rotation einwirkt. Je nachdem nach welcher Seite die Drehbewegung erfolgt, verläuft die spiralförmige Bruchlinie nach rechts oder links. Auch hier wird oft ein Stück ausgesprengt, welches jedoch eine rautenförmige Gestalt hat (Fig. 227 *d*). Prognostisch sind diese Brüche ungünstig, da es bei ihnen sehr leicht zu Verschiebungen kommt. Auch Perforationen der Weichteile durch die spitzen Frakturstücke sind sehr häufig, desgleichen Verletzungen der Nerven und Blutgefäße.

Kompressionsbruch. Der **Kompressionsbruch** oder Quetschungsbruch wird hervorgerufen durch plötzliches Zusammenpressen eines Knochens entsprechend seiner Längsachse, wobei oft die einwirkende Gewalt erst durch

Fig. 228.



Kompressionsbruch des Schenkelhalses.

Vermittlung eines anderen Knochens übertragen wird. Hierbei kommt es häufig zu Infraktionen oder zu Einkeilungen, bei denen das schmalere aber kompaktere Diaphysenstück in das breitere aber spongiöse Epiphysenende hineingetrieben wird. Der charakteristischste derartige Bruch ist der Schenkelhalsbruch durch Fall auf den Trochanter (Fig. 228, 229).

Rißbruch. Der **Rißbruch** kommt sowohl als Folge von plötzlichen übermäßigen Muskelzusammenziehungen, als auch in Verbindung mit Distorsionen und Luxationen vor. Er charakterisiert sich dadurch, daß ein Stück des Knochens, an welches besonders feste Bänder oder Muskeln inserieren, wie z. B. das Olekranon oder die Tuberositas tibiae losgerissen wird. Auf gleiche Weise entsteht meist auch die Fractura patellae.

Als **Zertrümmerungsbruch** bezeichnet man diejenige Frakturform, bei der infolge der einwirkenden Gewalt der Knochen in unregelmäßiger Weise zertrümmert wird. Meist wird diese Frakturart bei Maschinen- und Schußverletzungen beobachtet.

Zertrümmerungsbruch.

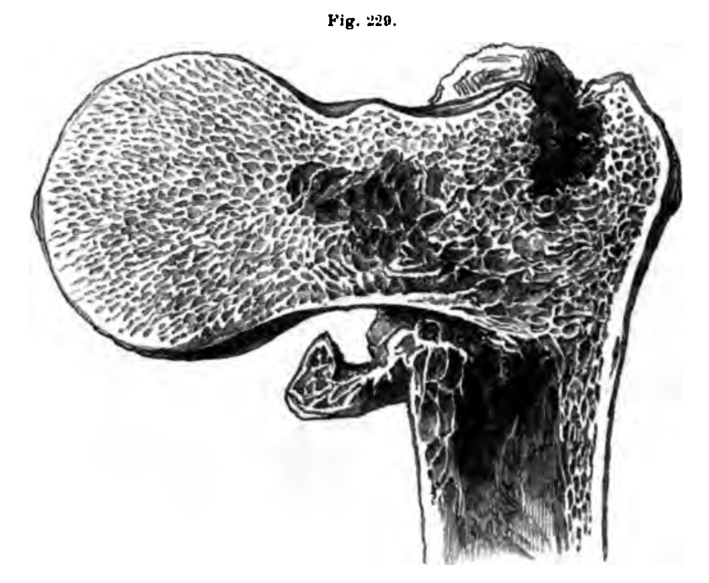
Die Nebenverletzungen, von welchen die Frakturen oft begleitet werden, sind sehr mannigfaltige. Sie bestehen in offenen oder subkutanen Durchtrennungen oder Quetschungen der Weichteile, sowie in selteneren Fällen in Zerreißungen größerer Gefäße und Nerven.

Nebenverletzungen bei Frakturen.

Die hauptsächlichsten Erscheinungen, die ein Knochenbruch hervorruft, sind die abnorme Beweglichkeit, die Deformität, die Krepitation, die Funktionsstörung, der Bruchschmerz und die Folgen der Begleiterscheinungen, wie Bluterguß, Nervenschmerzen usw.

Erscheinungen des Knochenbruches.

Fig. 229.



Derselbe Bruch wie Fig. 228, aber auf dem Durchschnitt.

Die **abnorme Beweglichkeit** ist bei allen vollständigen Frakturen zu konstatieren, bei denen die Bruchstücke nicht durch ihre anatomische Lage der Betastung unzugänglich gemacht sind, oder durch Bänder usw. derartig fixiert werden, daß eine Bewegung derselben nicht möglich ist. Sie fehlt natürlich bei Infraktionen, Fissuren und eingekeilten Brüchen.

Abnorme Beweglichkeit.

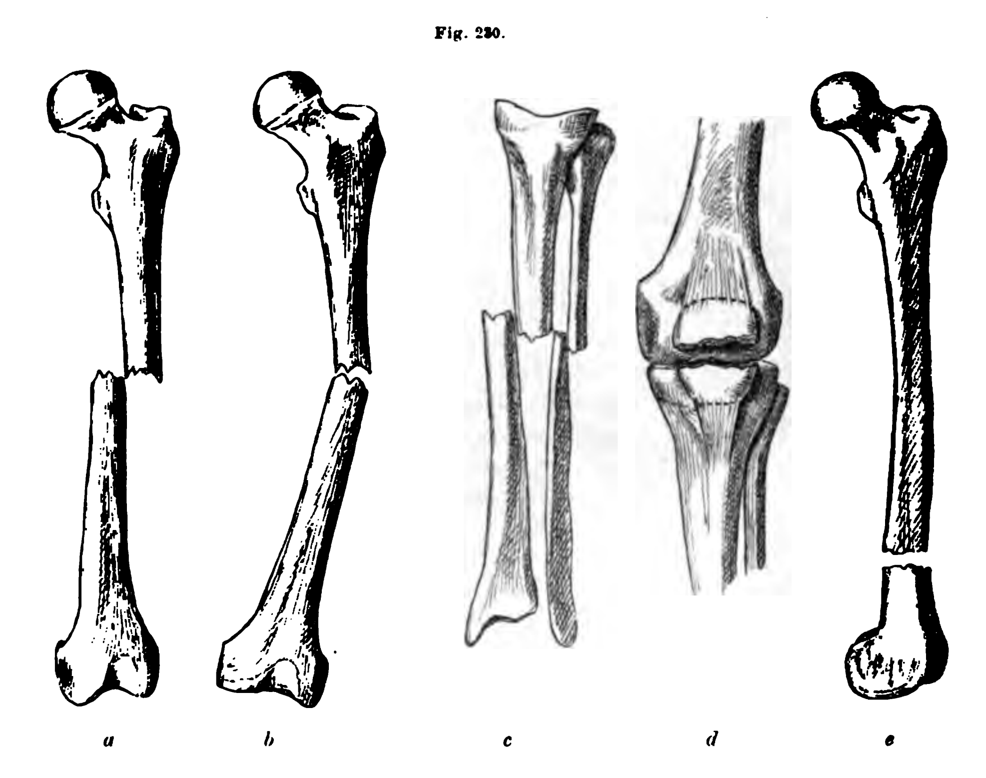
Die **Krepitation** oder das Reibegefühl, welches sich manchmal auch dem Gehör bemerkbar macht, entsteht durch das Aneinanderreiben der frischen, rauhen Bruchflächen und kann daher natürlich nur da beobachtet werden, wo auch abnorme Beweglichkeit vorhanden ist. Manchmal gelingt wohl der Nachweis der Krepitation, nicht aber derjenige der abnormen Beweglichkeit. Trotzdem ist in solchen Fällen die

Krepitation.

letztere sicher vorhanden, doch ist sie so gering, daß sie für uns nicht wahrnehmbar wird. Nicht nachweisbar ist die Krepitation dann, wenn die Frakturstücke entweder so übereinander geschoben oder so weit auseinander gewichen sind, daß sie sich mit ihren rauhen Bruchflächen nicht mehr berühren. Gleichfalls fehlt die Krepitation bei Interposition von Weichteilen zwischen den Bruchenden.

Deformität. Die Deformität ist nicht in jedem Falle nachweisbar. In manchen hingegen ist sie eine so typische, daß man beinahe aus ihr allein schon den Bruch diagnostizieren kann (Gabelstellung bei Radiusfraktur). Die

Fig. 230.



Verschiebung der Bruchstücke. *a* Dislocatio ad latus, *b* Dislocatio ad axin, *c* Dislocatio ad longitudinem mit Verkürzung, Reiten der Fragmente, *d* Dislocatio ad longitudinem mit Diastase, *e* Dislocatio ad peripheriam.

Ursache für das Zustandekommen der Deformität ist entweder das Fortwirken der Gewalt, welche auch die Fraktur hervorgerufen hat oder der Muskelzug, dem die frakturierten Knochenstücke nicht mehr Widerstand leisten können (Quadrizepswirkung bei Patellarfrakturen), oder endlich die Schwere des Körperteils, an dem oder in dessen Umgebung die Fraktur erfolgt ist (Gewicht des Armes bei Klavikularfraktur).

Der Grund für die Deformität liegt in der Dislokation der Bruchstücke. Diese tritt in folgenden vier Variationen auf (Fig. 230):

a) Die seitliche Verschiebung, Dislocatio ad latus.

b) Die winkelige Verschiebung, Dislocatio ad axin.

c) Die Verschiebung in der Längsrichtung, Dislocatio ad longitudinem. Sind hierbei die Fragmente oder das eine in das andere hineingetrieben, so resultiert eine Verkürzung des ganzen Knochens. Das Auseinanderweichen (Diastase) der Fragmente kommt seltener bei den Röhrenknochen, meistens dagegen bei solchen Knochen vor, an denen starke Sehnen ansetzen, z. B. der Patella, dem Olekranon. Hier handelt es sich dann in der Regel um Rißfrakturen.

d) Die Verschiebung durch Drehung eines oder beider Fragmente, Dislocatio ad peripheriam.

Bluterguß. Der Bluterguß ist stets vorhanden, jedoch in sehr wechselnder Menge. Manchmal kaum nachweisbar, nimmt er in anderen Fällen derartige Dimensionen an, daß die Untersuchung aufs äußerste erschwert wird.

Bruchschmerz. Der Bruchschmerz ist ein verhältnismäßig unsicheres Symptom des Knochenbruches und ganz subjektiver Natur. Wir finden manchmal so ungeheuer schmerzhafte Kontusionen, daß wir eine Fraktur vermuten, während in anderen Fällen, wo wirklich ein Knochenbruch nachweisbar ist, keine oder nur sehr geringe Schmerzen angegeben werden.

Funktionsstörung. Die Funktionsstörung hängt natürlich von der funktionellen Wichtigkeit des betreffenden Knochens sowie von der Art der Fraktur ab. Bei Einkeilungen z. B. ist oft gar keine Funktionsstörung zu beobachten.

Untersuchung der Frakturen. Wo der Verdacht auf eine Fraktur vorliegt, soll die Untersuchung genau, aber doch schonend vorgenommen werden. In zweifelhaften Fällen empfiehlt es sich daher für den weniger Geübten, oft aber auch für den schon Erfahrenen, diese Untersuchung in Narkose vorzunehmen und die etwa nötige Reposition gleich anzuschließen. Ist es nicht möglich, sich schon bei der ersten Besichtigung genau zu orientieren, so läßt man die Diagnose offen und legt auf einige Tage einen fixierenden Schienenverband an, bis man unter günstigeren Verhältnissen eine eingehendere Untersuchung vornehmen kann. In zweifelhaften Fällen kann man auch zur Röntgendurchleuchtung oder Photographie seine Zuflucht nehmen, doch mache man sich hiervon nicht allzu abhängig, da nicht überall ein Röntgenapparat zu haben ist. Andrerseits ist es allerdings sehr angenehm, wenn man besonders bei Frakturen mit starker Dislokation nach der Reposition im Verbande eine Aufnahme machen kann, um das gewonnene Resultat zu kontrollieren. Hat man es mit einem bewußtlosen Verunglückten zu tun, so darf man sich nicht damit begnügen, den sichtbaren verletzten Körperteil zu untersuchen, vielmehr muß man seine Aufmerksamkeit auch allen übrigen Knochen und Gelenken zuwenden.

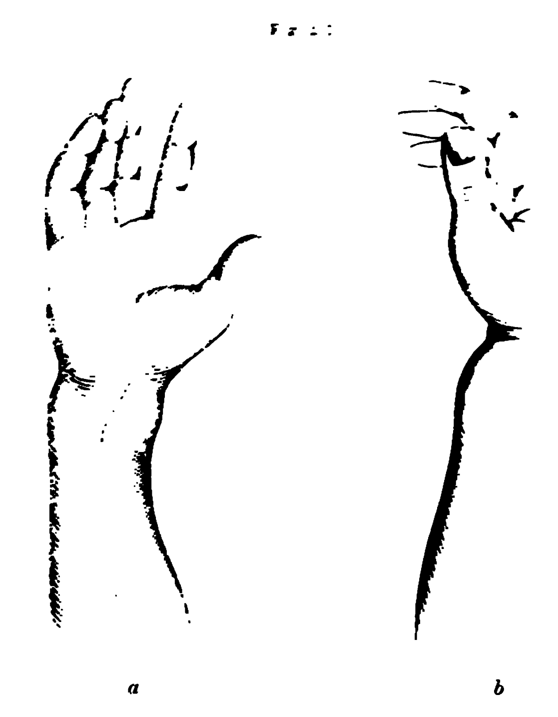
Anamnese. Bevor man an die Untersuchung des Knochens herantritt, lasse man sich den Hergang des Unfalles vom Patienten oder einem Augen-

zeugen genau schildern, da manche Frakturen schon hiernach vermutet werden können, wie z. B. die typische Radiusfraktur nach Fall auf die Handfläche.

Inspektion.

Dann folgt die Inspektion, die sich auf die Feststellung der Deformität erstreckt. Auch diese letztere ist manchmal so charakteristisch, daß sie allein schon die Diagnose beinahe sichern kann (Gabel- oder Bajonettstellung der Hand bei der typischen Radiusfraktur Fig. 231).

Fig. 231.



a b

Gabelstellung bei Radiusfraktur. *a* von vorn. *b* von der Seite.

Um hierbei aber Irrtümern vorzubeugen, vergleiche man die verletzte Seite stets mit der gesunden.

Betastung.

Auch die bloße Betastung gibt hin und wieder Auskunft, ob eine Fraktur vorliegt. Streift man über einen unter der Haut fühlbaren Knochen, so wird man manchmal einen Absatz oder eine Einknickung an irgend einer Stelle fühlen, bei deren Berührung auch der stärkste Schmerz angegeben wird. Auch Abweichungen vom normalen Verlauf kann man dadurch feststellen, daß man die Knochen ihrer ganzen Länge nach mit dem Finger abtastet.

[illegible]

Sehr wichtig ist die Prüfung auf abnorme Beweglichkeit. Zu diesem Zwecke faßt man, wenn es sich um Extremitäten handelt, sowohl das von der vermuteten Frakturstelle peripherwärts gelegene als auch das zentralwärts gelegene Stück kräftig mit der ganzen Hand

und sucht nun rotierende, beugende und streckende Bewegungen auszuführen. Bei Frakturen, die man dicht unterhalb eines Gelenkes voraussetzt, sucht man den Gelenkkopf mit einer Hand zu umfassen, während man mit der anderen die Extremität bewegt und nun prüft, ob der Kopf mitgeht oder nicht. Bei allen diesen Manipulationen empfindet man häufig neben der abnormen Beweglichkeit auch das Gefühl der Krepitation. Handelt es sich um solche Knochen, die sich zentral und peripher von der Verletzungsstelle nicht fassen lassen, so kann man in der Regel die abnorme Beweglichkeit und Krepitation nur dadurch feststellen, daß man die Fingerkuppen der rechten und linken Hand beiderseits neben der vermuteten Bruchstelle aufsetzt und nun durch wechselnden Druck die Knochen gegeneinander zu bewegen sucht.

Verlauf einer Fraktur. Unmittelbar im Anschluß an eine Fraktur tritt ein Bluterguß und eine blutige Infiltration der Weichteile auf, deren Ausdehnung abhängig ist von der Größe des frakturierten Knochens sowie von den gleichzeitig entstandenen Weichteilverletzungen und die sich durch eine mehr oder weniger starke Schwellung der Umgebung bemerkbar machen. Oft auch beobachtet man eine seröse Durchtränkung der Gewebe und auf der Haut die Bildung von Blasen, die mit seröser oder blutigseröser Flüssigkeit gefüllt sind. Bei den Gelenkfrakturen findet sich der Bluterguß stets im Gelenk selbst (Hämarthros). Die Schwellung der Weichteile nimmt, wenn nicht bald eine sachgemäße Versorgung erfolgt, häufig im weiteren Verlaufe zu. Bei der Resorption des Blutes stellt sich oft das sog. aseptische Fieber ein (s. S. 257). Wird eine zweckentsprechende Behandlung eingeleitet, so geht der Bluterguß schon nach einigen Tagen zurück, die Schmerzen hören auf und im Laufe der ersten bis zweiten Woche bildet sich um die Frakturstelle herum eine spindelförmige Anschwellung, der Callus. Dieser setzt sich zusammen aus dem Mark-, dem Intermediär- und dem Periostcallus. Sowohl vom Mark als auch vom Periost ausgehend, bilden sich durch Wucherung der Osteoblasten feine chondroide und osteoide Bälkchen, in die sich Kalksalze ablagern. Hierdurch kommt eine innere und äußere Knochenneubildung zustande. Die Markhöhle verknöchert anfangs, doch stellt sie sich nach einigen Wochen wieder her.

Dauer der Knochenheilung. Die Heilung der Knochen erfolgt in verschieden langer Zeit, nach *Gurlt* bedürfen Phalangen 2, Metakarpal-, Metatarsalknochen, Rippen 3, Schlüsselbein 4, Vorderarm 5, Humerus und Fibula 6, Humerushals und Tibia 7, beide Unterschenkelknochen 8, Femur 10, Schenkelhals 12 Wochen bis zur festen Verheilung.

Behandlung der Frakturen. Bei der Behandlung der Frakturen muß man in erster Linie eine genaue Reposition der gebrochenen Knochen erstreben, in zweiter die günstige Stellung durch einen fixierenden Verband festzuhalten suchen. Handelt es sich um sehr empfindliche Personen oder um den Ausgleich größerer Deformitäten, so ist stets die Reposition in Narkose vorzuziehen, und dies um so mehr, wenn man nicht durchaus geübte und geschulte

Assistenz zur Verfügung hat. Durch Zug und Gegenzug, durch seitlichen Druck u. dgl. sucht man die Knochenenden in die günstigste Lage zu bringen. Bedient man sich hierbei irgend welcher Gehülfen, so schärft man ihnen, besonders aber wenn man ohne Narkose reponieren will, ihre Rollen schon vor Beginn der betreffenden Manöver ein. Bis der Verband liegt, darf keiner der Assistenten die ihm übertragene Haltung auch nur im allergeringsten ändern. Liegen die Fragmente gut, so wird man zur Fixation derselben einen Schienen-, Gips- oder Streckverband anlegen.

Schienen- und Gipsverband.

Der Schienen- oder Gipsverband, den wir bei den meisten Extremitätenbrüchen wählen, muß, wenn er seinen Zweck erfüllen soll, stets die beiden der Fraktur nächst benachbarten Gelenke mitfassen, da nur dann eine sichere Fixation des betreffenden verletzten Knochens gewährleistet ist. Der Verband einer Unterarmfraktur hätte demnach also das Handgelenk sowie das Ellenbogengelenk mitzufassen und zentralwärts mindestens bis zur Hälfte des Oberarms, peripherwärts bis zu den Metakarpophalangealgelenken zu reichen. Der erste derartige Verband, den man an eine frische Extremitätenfraktur anlegt, muß, um jeden Druck zu vermeiden, möglichst reichlich gepolstert sein, da das Glied oft noch stark anschwillt und in einem zu engen Verbande daher sehr leicht gequetscht werden kann. Ist die Fraktur ganz frisch und steht also noch eine stärkere Schwellung zu erwarten, so eignen sich anfangs oft am besten Verbände mit Papp- oder *Volkmann*schen Schienen (s. S. 165). Bei Brüchen der oberen Extremität suspendiert man dann, während man bei denen der unteren das betreffende Bein hochlagert, um den Abfluß des Blutes zu erleichtern und damit die Abnahme der Schwellung zu begünstigen. Ein jeder frisch angelegte Verband bedarf jedoch einer häufigen Kontrolle innerhalb der nächsten Tage, bei welcher man sich davon überzeugt, daß die stets freibleibenden Finger bzw. Zehen auch durchaus beweglich sind und daß die Blutzirkulation regelmäßig ist, was man an der normalen Farbe und Wärme dieser Teile erkennt. Oft tritt ein leichtes Ödem auf, welches indessen, wenn sonst alles in Ordnung bleibt, unbedenklich ist und nach Suspension bzw. Hochlagerung der betreffenden Extremität bald wieder zurückgeht. 5—8 Tage nach Anlegung des ersten Verbandes findet der erste Verbandwechsel statt. In der Regel hat die Schwellung schon stark abgenommen und es genügt nun für den neu anzulegenden Gipsverband eine leichtere Polsterung, zu der sich sehr gut die dünne, geleimte, sog. Wiener Watte eignet. Beim Abnehmen des Verbandes muß von einem Assistenten die verletzte Extremität in der ihr seinerzeit gegebenen Stellung fixiert werden. Ist diese günstig, so wird sie für den neuen Verband beibehalten, andernfalls wird noch eine Korrektur vorgenommen. Vor dem Anlegen eines jeden neuen Verbandes wird die ganze Extremität mit Tupfern oder Wattebäuschen, die mit Benzin oder Äther getränkt sind, abgerieben, um die Fette, die sich auf der Haut gebildet haben und sich hier zersetzen, zu entfernen. Dann

pudert man die Haut am besten mit Talkum vollständig ein. War noch etwas Schwellung vorhanden oder ist anzunehmen, daß bei längerem Tragen des Gipsverbandes die Extremität infolge der Inaktivitätsatrophie der Muskeln dünner wird, so muß nach einiger Zeit abermals zu einem Verbandwechsel geschritten werden, der natürlich unter den gleichen Vorsichtsmaßregeln usw. ausgeführt wird, wie die vorhergehenden.

Röntgenaufnahmen im Verbande.

Sehr zweckmäßig ist es, besonders wenn stark dislozierte Knochen reponiert werden mußten, jedesmal nach Anlegen des Gipsverbandes eine Röntgenaufnahme durch jenen hindurch anfertigen zu lassen, um so die Stellung der Fragmente zu kontrollieren.

Zu festsitzende Verbände.

Erkennt man an der stärkeren Schwellung sowie an der Unbeweglichkeit und am Erkalten der Finger oder Zehen, daß ein Verband zu fest sitzt, so ist dieser sofort zu entfernen und durch einen lockeren Schienenverband zu ersetzen. Nicht eher darf in solchen Fällen ein neuer Gipsverband angelegt werden, bevor nicht alle die eben genannten Symptome vollständig geschwunden sind. Bei zu festsitzenden Verbänden tritt nämlich leicht eine Kompression der Bruchstelle oder eine Beschränkung der arteriellen Blutzufuhr mit allen ihren Folgen auf. Es kommt zum Zerfall der Muskelelemente, so daß der Muskel seine Dehnbarkeit verliert und in verkürzter Stellung fixiert wird. Diesen Zustand nennt man die ischämische Muskellähmung. Bei ihr ist die Nervenerregbarkeit intakt, diejenige des Muskels jedoch mehr oder weniger herabgesetzt, manchmal gänzlich aufgehoben. In hochgradigen Fällen kann es auch zur Gangrän der ganzen Extremität kommen.

Zug- und Streckverbände.

Bei Brüchen, bei denen die Anlegung eines Gipsverbandes aus irgend welchen Gründen nicht möglich ist, sowie bei solchen, bei denen Neigung zu immer neuer Dislokation vorliegt, wie z. B. bei Schrägbrüchen, ferner bei Frakturen derjenigen Knochen, die in dicke Muskellagen eingebettet sind (Oberschenkelknochen), bedienen wir uns der Zug- bzw. Streckverbände. Das Nähere über die Technik derselben siehe S. 169.

Die Technik des Extensionsverbandes, wie sie *Bardenheuer* für die verschiedenen Bruchformen ausgebildet hat, ist nicht einfach und bedarf eines besonderen Studiums. Ihre Schilderung würde den Rahmen dieses Buches überschreiten.

Blutige Wiedervereinigung der Knochen.

Von einigen Autoren, in erster Linie von *Fritz König*, wird für gewisse Frakturformen der blutigen Vereinigung der Knochen das Wort geredet, so besonders bei Fällen, bei denen starke Verschiebungen vorhanden oder zu befürchten sind sowie bei solchen, bei denen die Heilung durch Zwischenlagerung von Weichteilen vereitelt wird, ferner in den Fällen, bei denen es sich um isolierte Frakturen eines neben einem anderen herlaufenden Knochens handelt, also bei isolierter Fraktur des Radius- oder des Ulnarschaftes, endlich bei Abrißfrakturen wichtiger Muskelansatzstellen mit Diastasen sowie bei einer Reihe von Gelenkfrakturen. Nach *König* näht man diese frischen Brüche am besten im Beginne der zweiten Woche, da dann schon Regenerationsvorgänge in-

folge des Reizes, den der Bluterguß und die Gewebsfetzen ausüben, eingetreten sind.

Nachbehandlung der Knochenbrüche.

Die Nachbehandlung der Knochenbrüche an den Extremitäten bedarf besonderer Sorgfalt. Infolge der langen Fixation des Gliedes und der hierdurch bedingten Außerdienststellung desselben sind die Muskeln mehr oder weniger atrophiert, die Gelenke leicht versteift. Durch vorsichtig beginnende, allmählich intensiver werdende Massage, durch aktive und passive Bewegungen, die von warmen Bädern unterstützt werden, wird man die Muskulatur zu kräftigen und die Gelenke wieder beweglicher zu machen suchen. Die Neigung zu Schwellungen und Stauungen bekämpft man dadurch, daß man die Extremität mit elastischen Binden aus Krepp oder Trikot wickelt. Wird bei der Nachbehandlung ein Gelenk zu energisch massiert oder zu früh bzw. zu intensiv benutzt, so kommt es leicht zu akuten serösen Ergüssen in dasselbe. Man muß dann mit der Massage sowie mit den aktiven und passiven Bewegungen aussetzen, und wenn man hiermit nicht auskommt, wieder auf einige Tage einen fixierenden Verband anlegen, um dann vorsichtiger wie das erstemal die Massagebehandlung von neuem einzuleiten.

[illegible]

Ist ein gebrochener Knochen nicht so zusammengeheilt, daß seine normale Konfiguration wieder hergestellt ist, so spricht man von einer deformen Heilung oder einer Heilung mit Deformität. Nicht immer braucht in solchen Fällen eine Funktionsstörung die Folge zu sein: manchmal ist auch nur das kosmetische Resultat mangelhaft, während das funktionelle durchaus befriedigt. Die Entscheidung ist dann meist sehr schwer, ob man sich mit dem Erfolge zufrieden geben soll oder nicht: Wünsche des Patienten, seine wirtschaftlichen Verhältnisse u. dgl. werden hier oft maßgebend sein und das Verhalten des Arztes mit beeinflussen. Ist dagegen die Deformität eine sehr starke oder das funktionelle Resultat ungünstig, so schreitet man am besten zur Refrakturierung des Knochens. Diese kann man an Extremitäten entweder so vornehmen, [illegible] man die letztere mit beiden Händen kräftig packt und die schlecht [illegible] Stelle über einer Tischkante oder dgl. bricht oder indem man [illegible] Hülfe eines sog. Osteoklasten (Fig. 232) tut. In diesen wird das [illegible] eingespannt, während ein durch ein Schraubengewinde getriebener [illegible] auf die zu frakturierende Stelle einwirkt. Öfters hingegen ist es [illegible] wenn es sich um zwei Parallelknochen oder um Frak-[illegible] Nähe der Gelenke handelt, die deform geheilte Stelle operativ [illegible] Knochen zu durchmeißeln oder zu durchsägen, eventuell [illegible] Adaptierbarkeit einen kleinen Keil aus ihnen zu ent-[illegible] dann in besserer Stellung wieder zusammenzunähen. [illegible] Wunde durch die Naht wird dann die Weiterbehand-[illegible] frischen Fraktur durchgeführt, doch muß man in [illegible] einigen Tagen ein Fenster schneiden, um den [illegible] bzw. die Nähte zu entfernen.

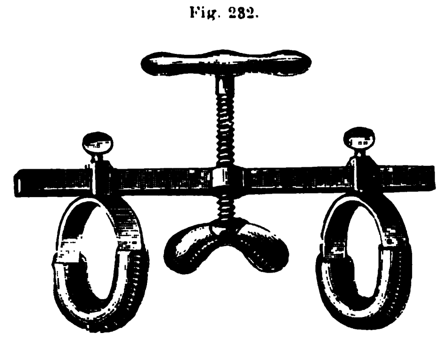
[illegible]

Die Heilung einer Fraktur kann durch verschiedene Umstände verzögert oder gänzlich verhindert werden. Bei allgemeiner Körperschwäche, bei Rachitis und bei Osteomalacie ist nur eine sehr geringe Tendenz zur Knochenneubildung vorhanden. Ferner wirken als örtliche Störungen die Verschiebung der Bruchenden, die Zwischenlagerung von Weichteilen, wie Muskeln, Sehnen und Gelenkfetzen sowie das Vorhandensein allzu großer Hämatome. Ausgedehnte Zerstörungen des callusbildenden Periostes und des Markes sowie mangelhafte Ruhigstellung der Fragmente haben den gleichen Erfolg. Wird durch eine dieser Störungen die Heilung vollständig verhindert, so kommt es zur Entwicklung einer Pseudarthrose, und zwar sprechen wir von einer fibrösen, wenn sich zwischen den Fragmenten eine bindegewebige Brücke gebildet hat, und von einer wahren, wenn die Bruchenden sich gegeneinander abschleifen und von einer bindegewebigen Kapsel umgeben werden.

Verzögerung und Verhinderung der Frakturheilung.

Pseudarthrosenbildung.

Fig. 282.



Osteoklast nach *Rizzoli*.

Bei verlangsamter Callusbildung sucht man durch wiederholtes Aneinanderreiben der Frakturenden oder durch temporäre Aneinandernagelung derselben einen Reiz auszuüben. *Bier* hat empfohlen, das gleiche durch Einspritzen von ca. 30 cm^3 frischen, einer Armvene entnommenen Blutes zwischen die Fragmente zu erstreben, während *v. Dumreicher* und *Helferich* zu gleichem Zwecke vorschlugen, täglich 1—3 Stunden eine Stauungshyperämie hervorzurufen, indem man entweder die Extremität steil nach abwärts hängen läßt oder oben an ihr eine Staubinde anlegt, während man ihren peripheren Abschnitt, von unten beginnend, bis an die Frakturstelle heran mit einer Kompressionsbinde wickelt. Gleichzeitig ist natürlich bei schwächlichen Individuen eine allgemein roborierende Therapie sowie bei Rachitischen die intensivste Behandlung der Erkrankung indiziert.

Behandlung der verlangsamten Callusbildung.

Kommt die Konsolidation der Fraktur infolge allzu großer Dislokation der Bruchenden oder infolge der Interposition von Weichteilen nicht zustande, so ist lediglich eine operative Freilegung, eventuell Entfernung der störenden Gewebe und Naht des Knochens am Platze.

Behandlung mechanischer Störungen bei der Bruchheilung.

Die Weiterbehandlung wird dann in gleicher Weise gehandhabt, wie nach blutigen Eingriffen wegen deformer Heilung (s. S. 280).

Behandlung der Pseudarthrose.

In gleicher Weise verfährt man bei der Behandlung der ausgebildeten Pseudarthrose. Hier muß man natürlich die fibrösen Neubildungen, die sich zwischen und an den Knochenenden gebildet haben, exstirpieren und die letzteren selbst anfrischen. Will man jedoch in solchen Fällen etwa wegen zu hohen Alters des Patienten oder aus anderen Gründen von einem operativen Eingriffe absehen, so kann man häufig durch das Tragenlassen geeigneter Schienenhülsenapparate ein erträgliches, funktionelles Resultat erzielen (s. S. 177).

Schwere Komplikationen der Frakturen.

Unter den schweren Komplikationen, die im Anschluß an einen Knochenbruch auftreten können, seien in erster Linie die Fettembolie und die Venenthrombose genannt.

Fettembolie.

Gelegentlich jeder Fraktur gelangt aus dem zertrümmerten Knochenmark Fett in kleinsten Tröpfchen in den Blutkreislauf, aus dem es normalerweise bald wieder durch die Nieren ausgeschieden wird. Treten jedoch einmal größere Mengen von Fett entweder indirekt auf dem Wege des Lymphstromes oder bei Verletzung eines Gefäßes direkt in das venöse System, so wandern sie naturgemäß zuerst in die Lungen, wo sie in den Kapillaren stecken bleiben und diese in geringerer oder größerer Anzahl verstopfen können. Die Folge dieses Ereignisses ist ein hämorrhagischer Infarkt der Lunge, der sich klinisch auch durch das Auftreten von Atemnot und blutigem Auswurf bemerkbar macht. Passiert hingegen das Fett die Lunge, so wird es durch den arteriellen Kreislauf in andere Organe befördert, unter denen das Gehirn und das Herz am meisten gefährdet sind. Die Fettembolie des Gehirns äußert sich durch Somnolenz, Delirien, Erbrechen, Lähmungen und Koma, diejenige des Herzens in Gestalt einer akuten Herzschwäche. In den leichteren Fällen wird das Fett bald resorbiert und es tritt Genesung ein, in schwereren geht der Patient innerhalb weniger Tage zugrunde. Therapeutisch kann man nur Stimulantien anwenden, um die Herzkraft zu erhalten oder zu steigern und die Ausscheidung des Fettes durch die Nieren zu beschleunigen. Nebenher wird man nach den Grundsätzen der internen Medizin die einzelnen Symptome zu bekämpfen suchen.

Venenthrombose.

Die Venenthrombose, welche besonders bei Frakturen der unteren Extremität auftritt, verdankt ihre Entstehung gröberen oder leichteren Verletzungen der Gefäßwand, insbesondere des Endothels. Es bildet sich ein Blutgerinnsel, welches das Lumen der Vene ganz oder teilweise ausfüllt. Die große Gefahr ist dann vorhanden, daß bei plötzlichen Bewegungen ein Teil dieses Gerinnsels sich loslöst und als Embolus in die rechte Herzkammer und von hier in die Lungenvene gelangt. Wird diese letztere gänzlich verstopft, so tritt der Tod sehr schnell unter Erstickungserscheinungen ein, wandert jedoch der Embolus weiter, so gelangt er in einen kleineren, in der Lunge befindlichen Nebenast und führt so zur Entwicklung eines hämorrhagischen Infarktes (s. oben).

Bei der Behandlung der Venenthrombose muß vor allen Dingen für mehrwöchige, sicherste Fixation der verletzten Extremität und für allgemeine Ruhe des Körpers gesorgt werden. Vor der häufig so beliebten Massage und Bäderbehandlung kann nicht dringend genug gewarnt werden. Man befördert durch sie die Loslösung eines Embolus. Ist die Embolie aber bereits erfolgt, so ist neben der symptomatischen Behandlung gleichfalls größte Ruhe indiziert.

Weitere Komplikationen.

Des weiteren kann es infolge von Blutgefäßverletzungen zur Bildung von Aneurysmen (s. S. 256) oder zur Gangrän des peripheren Gliedabschnittes kommen (s. S. 260). In seltenen Fällen beobachtet man Nervenverletzungen, die teils direkt, durch die einwirkende Gewalt, teils indirekt infolge von Quetschung durch die Fragmente entstehen. Auch starke Callusbildung kann zu andauernder Kompression eines Nerven führen (s. S. 267). Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß ältere Leute, die infolge von Frakturen der unteren Extremität zu längerer Bettruhe gezwungen werden, stets der Gefahr des Auftretens einer hypostatischen Pneumonie ausgesetzt sind. Oft wird man daher in solchen Fällen lieber auf die ideale Heilung der Fraktur verzichten und die Patienten sobald wie möglich wieder auf die Beine bringen, indem man sie mit Gehgipsverbänden (s. S. 175) ausrüstet und sie anweist, sich mit Hilfe von Krücken Bewegung zu machen.

Offene Verletzungen der Knochen.

Die wichtigsten, offenen Verletzungen der Knochen sind uns in Gestalt der komplizierten Frakturen bekannt, auf die ja im Anfange dieses Kapitels schon hingewiesen wurde.

Komplizierte Frakturen.

Bei ihrer Behandlung ist die strengste Wahrung der Asepsis eins der Hauptterfordernisse. Während man die Wunde selbst bzw. den aus den Weichteilen hervorragenden Knochen mit einer sterilen Kompresse bedeckt, desinfiziert man sorgfältig die gesamte Wundumgebung. Kleinere Durchstechungsfrakturen behandelt man dann wie subkutane, nachdem man das vorspießende Knochenstück mit Wasserstoffsuperoxyd gereinigt oder, wenn es zu beschmutzt oder stark gesplittert ist, mit einer *Lüer*schen Zange oder einer kleinen Stichsäge entfernt hat. Die kleine Wunde wird lediglich mit einer sterilen Kompresse bedeckt. Bei Lagerung der Extremität auf einer Schiene ist ein häufiger Verbandwechsel ohne weiteres möglich, entschließt man sich zum Anlegen eines Gipsverbandes, so wählt man den gefensterten (s. S. 173), um so die Wunde bis zu ihrer vollständigen Verheilung regelmäßig revidieren zu können. Ist der Verlauf ein aseptischer, so behandelt man die Fraktur wie eine subkutane weiter, stellen sich jedoch Schmerzen, Fieber oder stärkere Sekretion als Symptome einer stattgehabten Infektion ein, so tritt die Behandlung dieser letzteren in den Vordergrund. Durch Tamponade der Wunde, im Notfalle durch Erweiterung derselben und Hinzuziehung aller anderen auf S. 141 ff. angegebenen Maßnahmen sucht man dem Wundsekret genügenden Abfluß zu schaffen und überläßt vorläufig den oder die gebrochenen Knochen ihrem Schicksale; wenigstens vermeidet

man aufs sorgfältigste alle Maßnahmen, welche den Sekretabfluß hindern könnten. Erst wenn die Temperatur vollständig zur Norm herabgesunken, die Sekretion nur noch gering ist, kann man im Notfalle vorsichtige Redressionsversuche machen. Ist schließlich nach vollständiger Heilung der Wunde das kosmetische oder funktionelle Resultat ein ungünstiges, liegt also eine Heilung mit Deformität vor, so treten die oben (S. 280) erwähnten Maßnahmen in ihr Recht. Nie aber lasse man sich zu irgend welchen operativen Eingriffen verleiten, solange die Weichteilwunde noch nicht vollständig verheilt und überhäutet ist, da sonst der Erfolg der Operation wegen der vorhandenen Infektionserreger in Frage gestellt und außerdem die Gefahr des Aufflackerns des Eiterungsprozesses gegeben ist.

Ausgedehnte Zerschmetterung des Knochens. Handelt es sich um eine ausgedehnte Zerschmetterung des Knochens und der Weichteile, so trägt man nach sorgfältiger Desinfektion der Wundumgebung die zerquetschten Gewebsfetzen ab, glättet die Ränder, entfernt etwa vorhandene Knochensplitter und sorgt durch Tamponade nach eventueller Erweiterung der Wunde für einen genügenden freien Abfluß der Sekrete. Verletzte Extremitäten werden auf eine Schiene gelagert oder durch einen gefensterten bzw. unterbrochenen Gipsverband fixiert. Oft wird man in solchen Fällen, wenn die Wunde geheilt ist, zu sekundären Sehnen-, Nerven- und Knochennähten gezwungen sein. In ganz schweren Fällen, wo die Zerstörung eine derartige ist, daß eine auch nur erträgliche Wiederherstellung des Gliedes ausgeschlossen ist, kommt die Amputation in Frage.

Die übrigen offenen Verletzungen der Knochen ohne vollständige Kontinuitätstrennung derselben entstehen gleichzeitig mit solchen der Weichteile. Für ihre Behandlung gelten die allgemeinen, auf S. 138 ff. erörterten Grundsätze.

3. Verletzungen der Gelenke.

Kontusionen. Die Quetschungen oder Kontusionen der Gelenke entstehen entweder durch direkten Schlag, Stoß oder Fall auf die Gelenkgegend oder dadurch, daß die betreffende Gewalt auf eine andere Stelle einwirkt und durch Vermittlung des Knochens auf das Gelenk übertragen wird. Hierbei entstehen meist Zerreißungen der Gelenkkapsel und der Synovialis, bei stärkeren Gewalteinwirkungen auch Absprengungen größerer oder kleinerer Knorpel- und Knochenstücke. Im Anschluß an eine solche Verletzung kann es zu einer Blutung in das Gelenk (Hämarthros) und infolge von Reizung der Synovialis zu einem entzündlichen Ergusse (Arthritis serosa traumatica oder Hydrops articuli) kommen.

Die Störungen äußern sich in Schmerzen und Funktionsbeeinträchtigung, welch letztere sowohl eine Folge der prallen Füllung des Gelenks mit Blut oder Serum, als auch eine solche der Gewebszerreißung ist. Bei vollständiger Ruhigstellung des erkrankten Gelenkes und Anlegung eines leicht komprimierenden und fixierenden, aber nirgends

drückenden Verbandes, der etwa eine Woche lang liegen bleibt, und später anschließender Massage heilen die Kontusionen meist schnell und ohne Nachteile zu hinterlassen. Geht der Erguß nur langsam zurück, so kommt eventuell die Punktion in Frage, die natürlich nur unter Wahrung der strengsten Asepsis ausgeführt werden darf (s. S. 108).

Wird die Ruhigstellung der Extremität zu lange beibehalten, so kann es infolge von Organisation der Fibrinmassen zu Verwachsungen im Gelenke kommen, die sehr hartnäckig sind und eine langdauernde Behandlung mit Massage und warmen Bädern erfordern.

Entstehung der Distorsionen und Luxationen.

Die Verstauchungen oder Distorsionen sowie die Ausrenkungen oder Luxationen kommen dadurch zustande, daß einem Gelenke mit Gewalt eine unnormale Bewegung zugemutet wird, und zwar entweder eine solche, auf die der Mechanismus desselben nicht eingerichtet ist oder aber eine solche, die wohl dem Bau des Gelenkes entspricht, jedoch über seine Exkursionsgröße hinausgeht. Diese Exkursionsgröße wird bestimmt durch die Muskel-, Bänder- und Knochenhemmung des Gelenkes. Während die letztere stets eine absolute ist, können die beiden ersteren, besonders aber die Muskelhemmung, durch Übung überwunden werden, wie die Produktionen der sog. Schlangenmenschen oder Kautschukmänner beweisen. Durch eine der oben erwähnten forcierten Bewegungen entstehen mehr oder weniger ausgedehnte Zerreißungen der Gelenkkapsel und der Bänder; doch kommt es auch vor, daß diese letzteren fester sind als der Knochen, an dem sie inserieren und daß daher das Band unverletzt bleibt, aus dem Knochen jedoch ein Stück herausgerissen wird, wie wir dies besonders an den Tuberositäten und Gelenkfortsätzen beobachten.

Distorsionen.

Bleibt bei einer solchen Verletzung die normale Stellung der das Gelenk bildenden Knochen zueinander erhalten, so liegt eine Verstauchung oder Distorsion vor. Als Folge derselben stellen sich heftiger Schmerz und eine Blutung in und um das Gelenk ein, die sich durch Schwellung und blaue Verfärbung der Haut bemerkbar macht. Die Diagnose bietet manchmal insofern größere Schwierigkeiten, als die Entscheidung der Frage nicht leicht ist, ob die das Gelenk bildenden Knochen mitverletzt sind oder nicht. Hier wird infolge der starken Schwellung oft die Röntgenaufnahme allein ein sicheres Urteil ermöglichen. Die Behandlung entspricht genau derjenigen, die wir auch den Kontusionen angedeihen lassen. Sie besteht in Fixation mittelst Schienen- oder Gipsverbandes, der je nach der Schwere des Falles 1—4 Wochen liegen bleibt, dann folgt Massage. Ist man sich nach Lage der Dinge im unklaren, ob mit der Distorsion eine Absprengung größerer oder kleinerer Knochenpartien verbunden ist oder nicht, und ist die Herstellung eines Röntgogrammes unmöglich, so empfiehlt es sich, stets eine derartige Verletzung genau wie eine Fraktur zu behandeln.

Bei einfachen Distorsionen wird bei dieser Therapie die Wiederherstellung stets eine vollständige sein.

Sind jedoch bedeutendere Bandzerreißungen vorgekommen, so kann hieraus sowohl eine dauernde, abnorme Beweglichkeit, als auch eine fehlerhafte Stellung resultieren, so daß man in solchen Fällen gezwungen ist, operativ vorzugehen, die verletzten Ligamente bzw. die eingerissene Kapsel freizulegen und zu vernähen.

Freie Gelenkkörper. Kleinere bei einer Distorsion abgesprengte Knorpelstückchen, die entweder mit einem bindegewebigen Stiel noch am Knochen oder an der Kapsel hängen oder sich ganz losgelöst frei im Gelenk bewegen, werden häufig im weiteren Verlaufe vollständig resorbiert. Geschieht dies nicht, so resultieren hieraus, nachdem die akuten Verletzungssymptome zurückgegangen sind, früher oder später gewisse charakteristische Störungen. Bei plötzlichen, manchmal aber auch bei durchaus gleichmäßigen Bewegungen klemmen sich die erwähnten Knorpelstückchen, die man auch mit dem Namen Gelenkmäuse oder freie Gelenkkörper bezeichnet, besonders im Knie und Ellenbogen zwischen die Gelenkflächen. Diese Einklemmung gibt sich durch einen blitzartig auftretenden Schmerz in dem betreffenden Gelenke und in einer Funktionsstörung desselben zu erkennen. Wird dann durch eine andere Bewegung die Gelenkmaus wieder frei, so verschwinden diese Erscheinungen sofort. Der andauernde Reiz des im Gelenk befindlichen Fremdkörpers ruft ferner eine chronische Entzündung hervor, die eine Verdickung der Kapsel und die Absonderung eines serösen Exsudates zur Folge hat. Der Nachweis, daß ein derartiger Gelenkkörper nun wirklich vorhanden ist, gelingt nicht immer durch die Palpation, so daß man oft genötigt ist, zur Röntgenaufnahme seine Zuflucht zu nehmen (Fig. 233).

Macht eine Gelenkmaus Beschwerden, so wird am besten das Gelenk eröffnet, der Störenfried entfernt und nach sorgfältiger Vernähung der Kapsel und Haut die Extremität einige Wochen auf eine Schiene gelagert.

Luxationen. Die Luxation oder Ausrenkung eines Gelenkes besteht darin, daß ein Knochen, der mit einem oder mehreren anderen beweglich zu einem Gelenke verbunden ist, infolge einer Gewalteinwirkung aus seiner mechanischen Verbindung mit jenen herausgerissen wird, so daß sich nun die Gelenkflächen gar nicht oder nur noch teilweise berühren. Den letzteren Zustand bezeichnet man als eine unvollständige Ausrenkung oder Subluxation.

Man unterscheidet primäre oder traumatische Luxationen, die infolge einer direkt oder indirekt einwirkenden Gewalt sofort und sekundäre oder pathologische bzw. spontane, die als Folgen einer akuten oder chronischen Erkrankung auftreten, ohne daß bei ihrem Zustandekommen die Mitwirkung einer nennenswerten Gewalt durchaus erforderlich wäre. Kongenitale Luxationen nennt man solche, die sich bereits im Mutterleibe entwickeln und die das Kind daher mit zur Welt bringt. Habituelle Luxationen endlich sind solche, die in sonst gesunden Gelenken infolge Schlaffheit ihrer Kapsel bzw. ihres Bandapparates unter

dem Einflusse geringerer oder größerer Gewalteinwirkungen häufig auftreten.

Komplizierte Luxation.

Ist eine Luxation noch mit bedeutenderen Verletzungen der Weichteile und Knochen verbunden, so nennen wir sie eine komplizierte Luxation.

Klinische Bezeichnung der Luxationen.

Im klinischen Gebrauche bezeichnet man immer den peripheren Knochen als den luxierten und spricht je nach der Stellung des Kopfes desselben zur Pfanne von einer Luxation nach vorn, nach hinten, nach oben und nach unten. An manchen Gelenken kann man aber zweck-

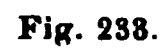


Fig. 238.



Freier Gelenkkörper im Knie.

mäßigerweise die Luxation auch nach der anatomischen Lage bezeichnen, die der ausgerenkte Kopf nach der Verletzung einnimmt. Eine Luxation des Schulterkopfes unter den Proc. coracoideus nennt man z. B. Luxatio subcoracoidea, die Luxation des Oberschenkelkopfes auf das Sitzbein eine Luxatio ischiadica.

Mechanismus der Luxationen.

Die Ursache der traumatischen Luxation ist eine direkte Gewalteinwirkung auf das Gelenk oder eine indirekte, die irgendwo an dem einen Knochen ansetzt und diesen als Hebelarm bewegt. Drängt dann der Kopf weiter, so dient der Gelenkrand als Hypomochlion, über das jener gehoben wird, wobei die Gelenkkapsel und der Bandapparat meistens einreißen und den Kopf durch den entstehenden Schlitz durch-

treten lassen. Ist der Kopf dann über das Hypomochlion gehoben, so hat er nicht mehr die Möglichkeit, von selbst wieder in die Pfanne zurückzugleiten. Er wird von den knöchernen Partien behindert und von den nunmehr wieder angespannten Gelenkbändern festgehalten. Auch im Kapselriß selbst kann der Kopf verhackt und so fixiert werden.

Da also bei jeder traumatischen Luxation Bänder und Kapsel zerreißen bzw. einreißen, erfolgt eine mehr oder weniger starke Blutung, so daß es zur Bildung eines Hämatoms im Gelenk und seiner Umgebung kommt.

Erkennen der Luxationen.

Das Erkennen einer Luxation bietet je nachdem, um welches Gelenk es sich handelt, geringere oder größere Schwierigkeiten. Die Ausrenkungen an den Gelenken der Extremitäten sind meist leicht zu diagnostizieren, diejenigen an der Wirbelsäule bedeutend schwieriger. Schon bei der Betrachtung eines luxierten Gelenkes, das stets mit dem entsprechenden unverletzten zu vergleichen ist, fällt die wesentliche Veränderung der Konturen auf.

Veränderungen der Gelenkkonturen.

An Stellen, an denen auf der gesunden Seite Knochenvorsprünge zu fühlen sind, fehlen diese auf der erkrankten, während sie hingegen hier wieder an anderen Stellen zu bemerken sind, wo sie auf der gesunden Seite nicht hervortreten. Ferner hat die ganze Extremität bzw. der ausgerenkte Knochen eine veränderte Stellung und Richtung, da seine Längsachse in unnormaler Weise an der Pfanne vorbeiläuft (Fig. 234).

Verkürzung oder Verlängerung der betreffenden Extremität.

Ferner entsteht eine Verkürzung oder Verlängerung der betreffenden Extremität oder des Extremitätenabschnittes, und zwar die erstere, wenn der Kopf des luxierten Knochens zentralwärts über die Pfanne geschoben worden ist, die zweite, wenn derselbe peripherwärts unter sie disloziert ist.

Beschränkung der Beweglichkeit und andere Symptome.

Die Beweglichkeit des luxierten Gelenkes ist beeinträchtigt, und zwar ist der ausgerenkte Knochen federnd fixiert, d. h. er kann wohl passiv bewegt werden, federt dann aber in die pathologische Stellung zurück. In der Mehrzahl der Fälle sind heftige Schmerzen vorhanden. Findet Druck auf bestimmte Nerven statt, so können Neuralgien, Anästhesien und Parästhesien die Folgen sein, werden Venen komprimiert, so kommt es zu Stauungserscheinungen.

Diagnostische Unterschiede zwischen Fraktur und Luxation.

Schwierigkeiten bereitet oft die Entscheidung, ob eine Gelenkfraktur mit Dislokation der Fragmente oder eine Luxation vorliegt. Abgesehen von der bei Frakturen zu beobachtenden Krepitation, ist die bei Luxationen vorhandene, bei Brüchen fehlende federnde Fixation des Gliedes differentialdiagnostisch äußerst wichtig.

Behandlung der Luxationen.

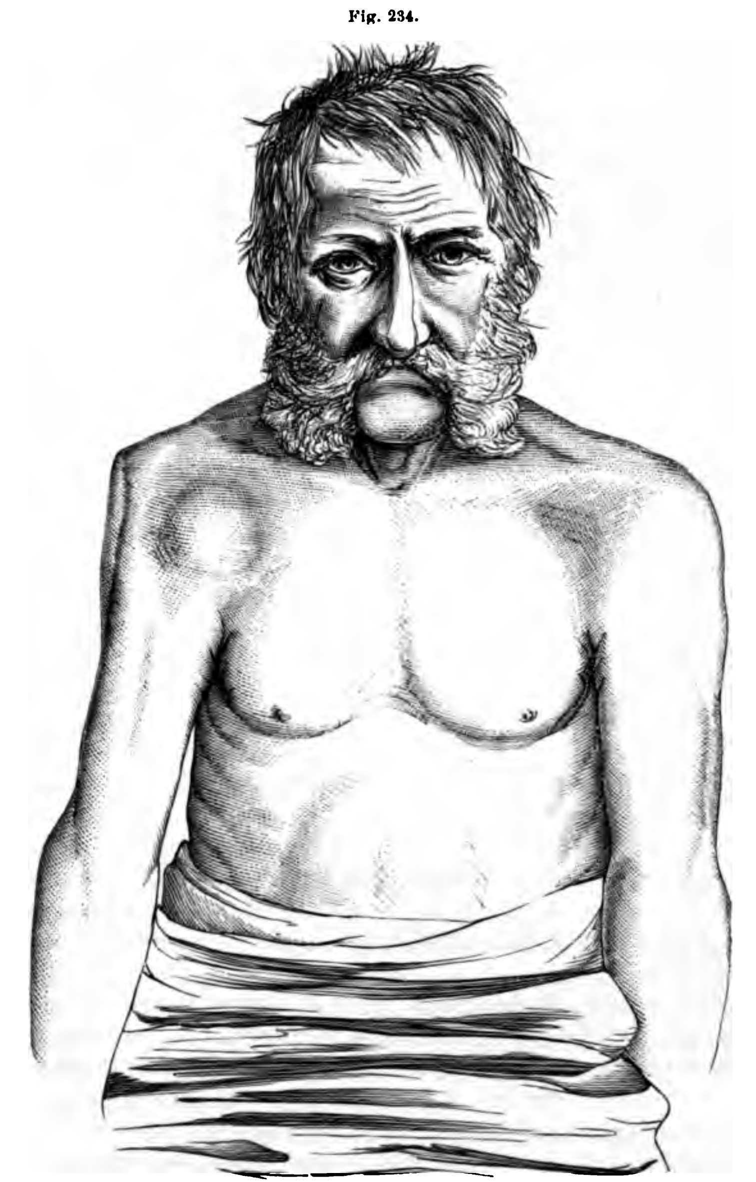
Die Behandlung der Luxationen besteht in der möglichst baldigen Reposition. Diese wird häufig erschwert durch heftige Kontraktionen der Muskeln, welche erst in der Narkose schwinden. Der weniger Geübte sollte überhaupt, wenn die Reposition eines luxierten Gelenkes

Reposition.

nicht ohne weiteres gelingt, die Narkose einleiten. Das Repositions-

manöver selbst ist fast für jedes Gelenk ein typisches, weswegen wir hier auf die Einzelheiten verzichten und auf die Lehrbücher der speziellen

Fig. 234.



Luxatio humeri subcoracoidea. Man bemerkt das Fehlen des Humeruskopfes an seiner normalen Stelle und erkennt ihn unterhalb des Proc. corac. Die Achse des Oberarmes verläuft anders als auf der gesunden Seite.

Chirurgie verweisen müssen. Im allgemeinen verfährt man derart, daß man durch Zug das luxierte Knochenende dem anderen möglichst nähert

und den Kopf dann auf demselben, aber umgekehrten Wege, auf dem er das Gelenk verlassen hatte, wieder in dasselbe zurückzubringen sucht. Bei großen Gelenken kann man diese Bewegung oft dadurch unterstützen, daß man den Kopf über die Faust des Assistenten, die als Hypomochlion dient, hinweghebelt. Haben die Repositionsversuche Erfolg, so springt der Gelenkkopf, bei großen Gelenken meist mit einem deutlich fühlbaren Ruck, in die Pfanne ein.

Je eher nach der Ausrenkung die Reposition vorgenommen wird, desto leichter gelingt sie. In veralteten Fällen hingegen muß man oft erst durch langdauernde Bewegungen den luxierten Gelenkkopf zu lockern suchen.

Ist die Reposition gelungen, so müssen die Konturen des Gelenkes sowie seine Beweglichkeit wieder vollständig normale sein, wovon man sich genau zu überzeugen hat. Nunmehr legt man auf 8—14 Tage einen fixierenden Verband an. Während dieser Zeit heilt der Kapselriß und die Reizung der Synovialis geht zurück. Dann beginnt man vorsichtig mit Massage sowie aktiven und passiven Bewegungen. Im übrigen gilt dasselbe, was gelegentlich der Nachbehandlung nach Frakturen gesagt wurde (s. S. 280).

Blutige Reposition, wegen Interposition von Weichteilen und Komplikation mit Frakturen.

Bei frischen Fällen gelingt in der überwiegenden Mehrzahl die unblutige Reposition. Nur wenn Muskeln bzw. Sehnen oder Kapselfetzen sich in das Gelenk klemmen oder eine Sehne den Hals des Knochens umschlungen hat, kommt man auf diesem Wege nicht ans Ziel, sondern muß zur operativen Eröffnung des Gelenkes seine Zuflucht nehmen und die Hindernisse beseitigen. Dasselbe gilt von denjenigen Luxationen, die mit einer Fraktur des Gelenkkopfes oder der Pfanne vergesellschaftet sind. Man legt das Gelenk frei, reponiert nach Beseitigung oder Lösung der etwa vorhandenen Hindernisse den luxierten Knochen und schließt die Naht der Frakturstelle an. Auch die Kapsel und die Weichteile werden genäht. Nicht zu empfehlen ist die früher vielfach geübte Methode, die Heilung der Fraktur abzuwarten und dann erst die Einrenkung der Luxation vorzunehmen. Die Dauer der Knochenheilung ist eine zu lange, so daß das Resultat der späteren Reposition ernstlich in Frage gestellt wird.

Schicksal der nicht reponierten Luxationen.

Bleibt jedoch die Luxation ihrem Schicksal überlassen, so füllt sich die alte Gelenkgrube mit Bindegewebe und ihr knorpeliger Überzug geht verloren. An der Stelle, wo der luxierte Kopf liegt, bildet sich infolge des Druckes und der Bewegungen desselben eine bindegewebige oder wenn die Unterlage knöchern ist, infolge einer Periostitis ossificans eine knorpelige bzw. knöcherne neue Gelenkfläche, die zwar flacher als die ursprüngliche ist, aber doch Bewegungen in beschränktem Maße gestattet (Fig. 235). Allmählich schleift sich auch der Gelenkkopf ab und paßt sich den neuen Verhältnissen an, während an den Gelenkknorpeln Veränderungen auftreten, die denen bei der Arthritis deformans ähneln. Ein solches, gewissermaßen neu gebildetes Gelenk, bis zu dessen voll-

ständiger Entwicklung oft 6—12 Monate vergehen, nennt man eine Nearthrose.

Behandlung veralteter Luxationen.

Bei veralteten Luxationen ist die Reposition nur in den seltenen Fällen möglich, in denen die anatomischen Veränderungen noch nicht zu hochgradig sind. Hat sich daher eine Nearthrose mit leidlicher Funktion gebildet, so läßt man dieselbe, besonders bei älteren Leuten, oft lieber bestehen und sucht die Mobilität dieses neuen Gelenkes durch Massage zu vergrößern. Ist hingegen die Beweglichkeit nur eine sehr beschränkte und spricht der Allgemeinzustand des Patienten nicht gegen einen operativen Eingriff, so legt man das Gelenk frei, entfernt das Narbengewebe aus der Gelenkgrube, löst den Kopf aus seinen Verwachsungen und reponiert ihn an seine normale Stelle. Dann werden Gelenkkapsel und äußere Haut durch die Naht geschlossen und ein fixierender Verband angelegt, der länger liegen bleiben muß als nach der unblutigen Reposition. Hierauf folgt die entsprechende Massagebehandlung. Aber auch dieses operative Vorgehen wird nur dann zum Ziele führen, wenn die Veränderungen an den beiden in Frage kommenden Gelenkenden noch keine allzu schweren sind. Im anderen Falle bleibt nur noch die Resektion des Gelenkkopfes übrig.

Fig. 286.



Schulterblatt nach nicht reponierter Luxatio praescapularis.
a alte Pfanne; *b*, *c* neue Artikulationsflächen; *d* neugebildetes Knochengewebe.

Offene Verletzungen der Gelenke. Komplizierte Luxationen.

Den offenen Verletzungen der Gelenke begegnen wir sowohl in Verbindung mit Luxationen (komplizierte Luxationen) als auch ohne diese. Die komplizierten Luxationen sind wesentlich seltener wie die komplizierten Frakturen, was darin seinen Grund hat, daß die stumpfen runden Gelenkenden die Weichteile natürlich nicht so leicht durchstoßen wie die spitzen, scharfen Frakturstücke.

Behandlung der Gelenkwunden.

Bei der Behandlung der Gelenkwunden muß man in bezug auf die Asepsis ganz besonders streng sein, da gerade in den Gelenken die Infektion einen äußerst günstigen Boden findet. Nachdem man in gewohnter Weise die Wundumgebung desinfiziert hat (s. S. 42), tupft man, wenn es sich um eine Luxation handelt, die vorstehenden Gelenkenden mit sterilen, eventuell in Wasserstoffsuperoxydlösung getauchten Mullbäuschen ab und nimmt dann die Reposition vor. In das Gelenk etwa

hineingeratene Fremdkörper werden am besten sofort entfernt und stark zerfetzte und zerquetschte Gewebe abgetragen. Dann wird ein Tampon eingeführt und die Extremität auf eine Schiene gelagert. Tritt im weiteren Verlaufe keine nennenswerte Wundsekretion auf, so wird der Tamponstreifen allmählich zurückgezogen und endlich ganz fortgelassen. Lehrt hingegen die Zunahme der Eiterabsonderung oder gar der Anstieg der Temperatur und das Auftreten stärkerer Schmerzen, daß eine schwere Infektion vorliegt, so ist dem Wundsekrete der breiteste Abfluß durch Spaltungen, Gegeninzisionen und im äußersten Falle durch Resektion der Gelenkenden zu sichern (vgl. auch S. 141 ff.).

Die Folge einer derartigen eitrigen Gelenkentzündung ist eine mehr oder weniger vollständige Versteifung (Ankylose) des Gelenkes, weswegen man schon während der Behandlung darauf Bedacht nehmen muß, daß man dem Gliede für den Fall des Zustandekommens der Ankylose die verhältnismäßig günstigste Stellung gibt.

4. Schußverletzungen.

Die Schußverletzungen kommen zustande durch die Geschosse der Handfeuerwaffen und der Artilleriegeschütze.

Ladung der Handfeuerwaffen.

Die Ladung der Handfeuerwaffen setzt sich in ihren Hauptbestandteilen zusammen aus dem die Kraft entfaltenden rauchschwachen oder rauchstarken Pulver und aus einer mehr oder weniger großen Anzahl von Schrotkörnern bzw. einem Einzelgeschoß. Dieses letztere wiederum hat verschiedene Formen (rund, zylindrisch) und kann aus Blei (Hart- oder Weichblei) allein oder aus einem Bleikern mit Stahlmantel bestehen. Umgibt dieser das Geschoß vollständig, so spricht man von einem Vollmantelgeschoß, bleibt die Spitze des Bleikernes hingegen unbedeckt, so nennt man das Projektil ein Teilmantelgeschoß. Ist endlich die Spitze des Stahlmantels hohl, so bezeichnet man das Geschoß als Hohlspitzengeschoß.

Die modernen Militärgeschosse der Kulturstaaten sind kleinkalibrige Vollmantelgeschosse. Hohlspitzen- und Teilmantelgeschosse, zu denen auch das berüchtigte Dumdumgeschoß der Engländer gehört, sind wegen ihrer intensiven Sprengwirkung durch die Petersburger Konvention bzw. die Haager Friedenskonferenz verboten worden. Das neue deutsche S-Geschoß ist ein Spitzgeschoß mit Stahlvollmantel und Hartbleikern. Es hat ein Kaliber von 7·9 *mm*, eine Länge von 28 *mm* und ein Gewicht von 10 *g*; seine Anfangsgeschwindigkeit beträgt 860 *m* pro Sekunde, seine Tragweite 4500 *m*.

Charakter der Schußwunden.

Der Charakter und die Schwere der Schußwunde hängt in der Hauptsache ab von der Durchschlagskraft und der Deformierung des Geschosses. Das rauchschwache Pulver verleiht dem letzteren eine viel stärkere Durchschlagskraft wie das rauchstarke. Insbesondere aber ist die Durchschlagskraft des modernen Mantelgeschosses enorm; noch auf eine

Entfernung von 600—1000 *m* durchbohrt es mehrere hintereinanderstehende menschliche Körper.

Wird durch das Aufschlagen des Geschosses auf die Gewebe, zumal auf Knochen die Form desselben verändert, so ruft es ganz bedeutende Zerstörungen hervor. Dies ist besonders bei Nahschüssen mit Blei-Teilmantel- und Hohlmantelgeschossen der Fall; wir beobachten ausgedehnte Zerschmetterungen und gewaltige Ausschußöffnungen. Das Stahlmantelgeschoß durchschlägt die Weichteile meist glatt. Ausgedehnte Zerstörungen werden dagegen auch von ihm hervorgerufen, wenn Knochen oder solche Organe von ihm getroffen werden, die mit mehr oder weniger flüssigem Inhalte erfüllt sind oder aus sehr weichem Parenchym

Fig. 236.



Schädel eines vor Plewna gefallenen russischen Soldaten.
a Einschuß-, *b* Ausschußöffnung. Nach *v. Bergmann.*

bestehen und von einer festen Kapsel umgeben sind wie der Schädel (Fig. 236), das Herz, der gefüllte Magendarmkanal, die Leber, Milz und Niere. Nach *v. Coler* und *Schjerning* handelt es sich hierbei um eine hydrodynamische Sprengwirkung, die durch Bleigeschosse bis auf Entfernungen von 400 *m*, durch Mantelgeschosse bis auf eine solche von 1600 *m* ausgeübt wird. Auch bei Schrotschüssen, die aus unmittelbarer Nähe abgegeben werden, treten mächtige Zerreißungen zutage.

Einschuß-, Ausschuß-öffnung und Schußkanal.

Bei jeder Schußverletzung, abgesehen natürlich von den Prellschüssen, unterscheidet man eine Einschußöffnung und einen Schußkanal. Setzt das Geschoß seinen Weg fort und verläßt es an einer anderen Stelle den Körper wieder, so bezeichnet man diese als Ausschußöffnung.

[illegible] spricht man von einem blinden [illegible].

Der Unterschied zwischen Einschuß- und Ausschußöffnung ist [illegible] die Einschußwunde die größere [illegible], während die Ausschußwunde [illegible] darstellt. Die Haut um [illegible], während sie [illegible]. Ist allerdings die Kugel deformiert oder [illegible], oder handelt es sich gar um [illegible], so kann auch die Ausschußöffnung die größere, unregelmäßigere und zerfetztere sein. Bei Schüssen aus allernächster Nähe [illegible] ist die Haut des Einschusses verbrannt und hin und wieder sehen wir auch Pulverkörner in sie eingetrieben.

Wirkung des Schusses

Ist die Wirkung eines Schusses infolge Verletzung lebenswichtiger Organe nicht sofort tödlich oder tritt nicht unmittelbare Bewußtlosigkeit wie bei Gehirnschüssen ein, so empfinden die Getroffenen die Verletzung in der Mehrzahl der Fälle nur als einen leichten, beinahe schmerzlosen Stoß. Stärkere Schmerzen entstehen fast nur, wenn Knochen, Gelenke oder Nerven getroffen werden. Meist entwickelt sich bei leichteren Verletzungen um die Schußwunde herum eine anästhetische Zone, während bei schwereren der ganze Körperteil blaß, kühl und empfindungslos wird, ein Zustand, den man als lokalen Wundschock bezeichnet.

Schußverletzungen der einzelnen Gewebe und Organe

Schußverletzungen der Haut

Abgesehen von den oben erwähnten ausgedehnten Zerstörungen und Zerreißungen verhalten sich die Schußverletzungen der einzelnen Gewebe und Organe folgendermaßen: Die leichtesten Schußverletzungen sind die Prellschüsse der Haut. Sie haben eine durch das matte Aufschlagen des Projektils hervorgerufene Kontusion derselben zur Folge. Meist entsteht hierbei ein intrakutanes oder subkutanes Hämatom. Bei sehr starker Quetschung kann die betroffene Partie später nekrotisch werden oder mumifizieren. Trifft daß Geschoß nicht senkrecht, sondern mehr schräg bzw. tangential auf, so entsteht der Streifschuß in Gestalt einer rinnenartigen Wunde, die sich entweder nur auf die Haut oder auch auf die unmittelbar unter ihr liegenden Gewebe erstreckt. Durchschlägt jedoch das Geschoß die Haut, so kann es unter dieser entlang gleiten, ohne weiter in die Tiefe zu dringen, es entsteht der Hautseil oder Ringelkonturschuß.

Nach neueren Beobachtungen ist man indessen geneigt anzunehmen, daß dieser letztere nur bei Benutzung von rauchstarkem Pulver und Bleiprojektilen zustande kommen kann, und daß die durch rauchschwaches Pulver getriebenen Stahlmantelgeschosse in der Regel den direktesten Weg durch die Weichteile einschlagen. Bei ihrer Verwendung würde also das Bild des Ringelkonturschusses nur dann entstehen, wenn der Verletzte während einer komplizierten Körperstellung getroffen würde.

Die Faszien werden meist glatt durchschlagen, so daß man oft nur kleine spaltförmige Risse entdeckt, während in den Muskeln die Zerstörungen wieder unregelmäßigere sind, besonders wenn jene im Zustande der Kontraktion getroffen werden.

Schußverletzungen der Faszien und Muskeln.

Die Gefäße weichen matt auftreffenden Geschossen leicht aus, doch kommt es häufig später zum Zerfall des geprellten Stückes und damit, wenn es sich um größere Gefäße handelt, zu einer heftigen Spätblutung. Stahlmantelgeschosse durchschlagen die Gefäße oft glatt, so daß in Körperhöhlen profuse Blutungen auftreten können, während bei Gefäßen, die in dicke Muskellagen eingebettet liegen, die Blutung infolge Kompression durch die Gewebe oft vollständig verhindert wird. Derartige glatte Verletzungen der Arterien führen im weiteren Verlaufe häufig zur Entwicklung eines traumatischen Aneurysmas und wenn gleichzeitig eine nebenherlaufende Vene an gegenüberliegender Stelle getroffen wurde, zur Bildung eines arterio-venösen Aneurysmas.

Schußverletzungen der Gefäße.

In gleicher Weise wie die Gefäße weichen die Nerven den matten Geschossen aus, während sie von Stahlmantelgeschossen meist glatt durchschlagen werden. Bei Kontinuitätstrennungen der Nerven treten in den von ihnen versorgten Gebieten Lähmungen auf, die jedoch, wenn es sich nur um unvollständige Durchtrennungen handelt, sehr bald wieder zurückgehen.

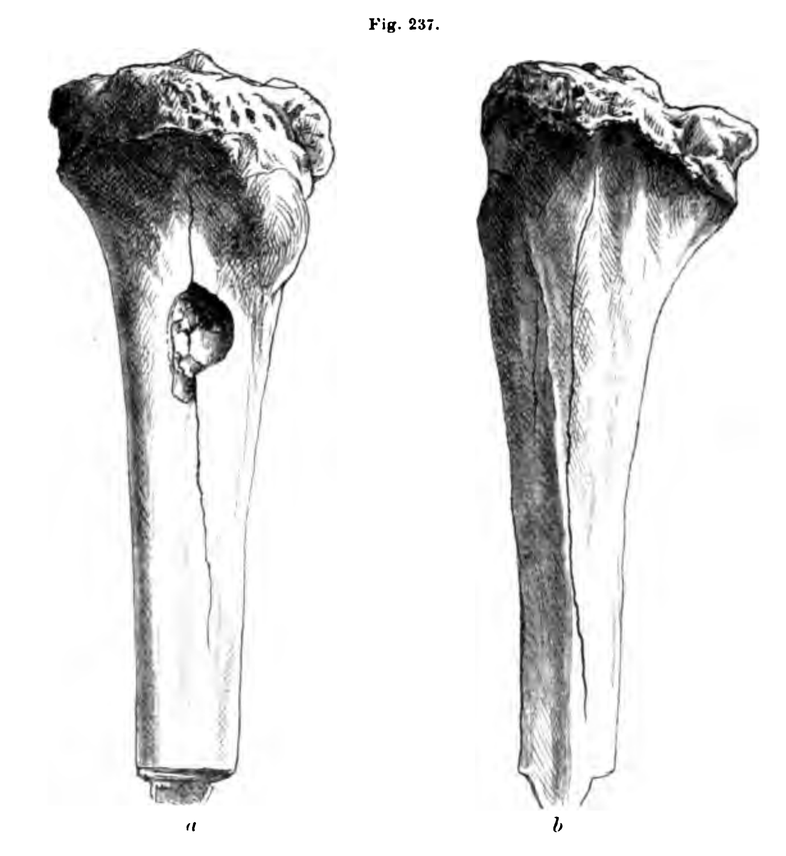
Schußverletzungen der Nerven.

Wird ein Knochen von einem Geschoß getroffen, so kann die Folge eine sehr verschiedene sein. Bei flauen Prellschüssen kommt es manchmal bei unverletzter oder nur gequetschter Haut zu subkutanen Frakturen. In anderen Fällen bleibt die Rinde des Knochens unverletzt oder sie wird nur in Form einer Delle eingedrückt, während im Marke infolge der Erschütterung kleinere oder größere Blutergüsse auftreten. Ist dann die Haut intakt oder bleibt wenigstens die entstandene Wunde aseptisch, so kommt es an der verletzten Stelle lediglich zu einer Periostitis traumatica mit leichter Callusbildung. Findet jedoch eine Infektion statt, so schließt sich unter Umständen eine schwere eitrige Osteomyelitis an. In manchen Fällen durchschlägt das Geschoß auch die Corticalis und bleibt im Marke stecken (blinder Knochenschußkanal). Hierbei können sich zahlreiche Fissuren in der Rindensubstanz bilden (Fig. 237). Ist die Kraft des Geschosses noch sehr groß, so wird häufig der Knochen glatt durchschlagen, es entsteht ein penetrierender Lochschuß. Durch seitliches Auftreffen der Kugel oder Entlanggleiten am Knochen kommt der Streifschuß zustande, bei dem man eine deutliche Schußrinne im Knochen erkennen kann. Meistens jedoch entstehen ausgedehnte Schußfrakturen, die ihrem Charakter nach den komplizierten Brüchen zuzurechnen sind. In der Mehrzahl der Fälle sind es nicht einfache Querbrüche mit oder ohne Fissurenbildung, sondern Splitterbrüche oder vollständige Zerschmetterungen des Knochens. Dabei werden oft Knochensplitter oder Geschoßteile an verschiedenen Stellen durch die Haut getrieben, so daß mehrere Ausschußöffnungen entstehen. Eigen-

Schußverletzungen der Knochen.

tümlich ist in solchen Fällen manchmal das Verhältnis der Weichteilverletzung zu derjenigen des Knochens: hinter einem einfachen glatten

Fig. 237.



Schuß in die Tibia von hinten.
a der Einschuß mit blindem Schußkanal, b vordere Seite der Tibia mit Fissur.

Schußkanale der Weichteile entdecken wir eine totale Zersplitterung eines Röhrenknochens oder etwa des Schädeldaches (Fig. 238).

Schußverletzungen der Gelenke.

Besonders schwer sind die Schußverletzungen der Gelenke, bei denen es meist zu ausgedehnten Zersplitterungen der Epiphysen kommt (Fig. 239).

Schußverletzungen der großen Körperhöhlen

Die Schußverletzungen der großen Körperhöhlen sind wegen der Möglichkeit starker innerer Blutungen immer bedenklich. Wird bei einem Brustschusse das Herz oder eines der großen Gefäße getroffen, so ist meist unmittelbarer Tod die Folge. Handelt es sich um kleinere Gefäße, so kann sich ein Hämothorax entwickeln, der sich zwar verhältnismäßig bald wieder zurückbilden soll, der aber stets der Gefahr der Vereiterung und Verjauchung ausgesetzt ist, wenn auch diese Komplikation nach den Erfahrungen der letzten Kriege ziemlich selten ist.

Eine Sprengwirkung wird bei Schüssen ins Lungengewebe nicht hervorgerufen, auch heilen die hier gesetzten Wunden verhältnismäßig rasch. Auch Bauchschüsse können bei Verletzung größerer Gefäße sofort tödlich sein. Matt einschlagenden Geschossen weichen die Därme oft aus, während sie sonst meist glatt durchschlagen werden. Natürlich kommt es infolgedessen leicht zur Entwicklung einer akuten oder chronischen Peritonitis.

Fig. 238.



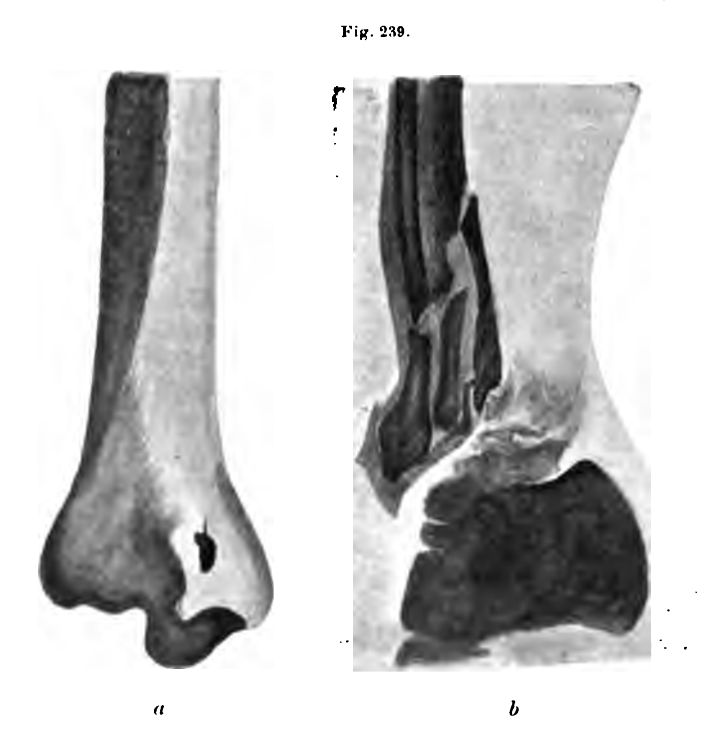
a Schuß durch den Unterschenkel; *b* derselbe im Röntgenbilde. Nach *Küttner*.

Diagnostik der Schußverletzungen.

Wenn auch eine genaue Diagnostik der Schußverletzungen äußerst wünschenswert ist, so gilt hier doch in allererster Linie der Grundsatz: nicht schaden! Streng verpönt sind daher alle Manipulationen, infolge deren eine Infektion des Schußkanales stattfinden kann, also das Austasten der Wunde mit dem Finger und das leider immer noch so beliebte Sondieren. Selbst die beststerilisierte Sonde kann aus den oberen Teilen der Wunde oder vom Rande her Infektionserreger in die Tiefe schleppen. Abgesehen hiervon, gibt die Sondenuntersuchung meist auch nicht die gewünschte Auskunft. Selten ist ein Schußkanal so eben und

gleichmäßig, daß man ohne die Gefahr, Nebenverletzungen zu machen oder falsche Wege zu bohren, mit der Sonde in ihn eindringen kann. Ferner gelingt es nicht, in die Wunde gelangte Verunreinigungen, wie Tuchfetzen u. dgl., mit Hülfe der Sonde zu fühlen und die Kugel selbst liegt oft vollständig in Geweben und Blutgerinsel eingehüllt. Erlaubt ist das Einführen der Sonde oder des Fingers in einen Schußkanal also nur dann, wenn man in unmittelbarem Anschluß an die Sondierung die breite Eröffnung des Schußkanals plant. Mit anderen Worten darf die Sonde stets nur der Vorreiter des Messers sein.

Fig. 239.



a Schuß durch das Fußgelenk; *b* derselbe im Röntgenbilde.
Nach *Küttner*.

Auf den Verlauf des Schußkanales kann man mit Wahrscheinlichkeit aus der Stellung der Einschuß- zur Ausschußöffnung schließen, doch darf man hierbei nie vergessen, daß das Geschoß nicht immer den direkten Weg eingeschlagen zu haben braucht (Konturschüsse) oder auch durch derbe Faszienlagen oder Knochen abgelenkt worden sein kann.

Die Verletzung innerer Organe gibt sich in der Regel durch charakteristische Symptome zu erkennen. Bei Lungenschüssen beobachten wir Blutspeien und Atemnot; ist die Niere oder Blase getroffen, so

finden wir Blut im Urin. Die Verletzungen der Baucheingeweide geben sich durch zirkumskripte Druckempfindlichkeit an der betreffenden Stelle, sowie im weiteren Verlaufe durch das Auftreten von Peritonitis zu erkennen.

Ein hervorragendes Hülfsmittel bei der Diagnostik der Schußverletzungen haben wir in den Röntgenstrahlen. Bei ihrer Verwendung gelingt es ohne weiteres, die Lage eines im Körper befindlichen Geschosses und ebenso die eventuell hervorgerufenen Knochenverletzungen einwandfrei festzustellen. Oft wird die einfache Durchleuchtung unter Benutzung des bekannten Bariumschirmes genügen, in anderen Fällen, wo es sich um präzise Feststellungen handelt, wählt man das photographische Verfahren, und zwar wird man oft, um Täuschungen über die Lage eines Projektils zu entgehen, das Bild in zwei zueinander senkrechten Ebenen aufnehmen müssen.

Behandlung der Schußverletzungen.

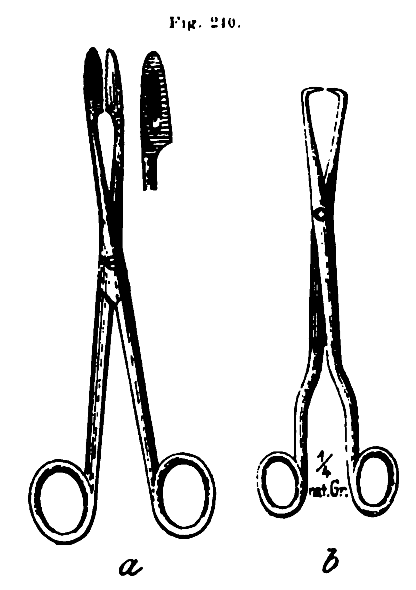
Ebenso wie bei der Diagnostik müssen wir auch bei der Behandlung der Schußverletzungen unser Hauptaugenmerk darauf richten, daß wir nicht schaden. Dies erreichen wir am besten dadurch, daß wir nach *v. Bergmanns* Vorgange eine jede frische Schußwunde als eine aseptische Riß- oder Quetschwunde bzw. komplizierte Fraktur betrachten. Bei jeder Schußverletzung ist demnach auch die Wahrung der strengsten Asepsis indiziert. Wird man nicht durch eine vorhandene starke Blutung gezwungen, die Wunde zu erweitern, um das verletzte Gefäß zu fassen, so drückt man, wenn es sich um kleine Einschuß- und Ausschußöffnungen handelt, einen sterilen Tupfer auf die Wunde und desinfiziert in der bekannten Weise deren gesamte Umgebung. Dann wird ein aseptischer Verband angelegt, eventuell unter Zuhülfenahme von Schienen bzw. Gips, wenn es sich um Knochen und Gelenkverletzungen handelt.

Allerdings darf hier nicht unerwähnt bleiben, daß *v. Öttingen* aus dem russisch-japanischen Kriege eine prinzipiell ganz neue Behandlungsmethode derartiger Schußwunden mitgebracht hat. Er verwirft jede Reinigung der Haut, bepinselt nur die Umgebung der Wunde bis an diese heran mit einer Mastix-Chloroformlösung (Mastich. 20·0, Chloroform 50·0, Olei lini gtt. 20) und bedeckt die Wunde dann mit einem Mullbausch, der sofort fest haftet. Hierdurch erstrebt er die Bakterien zu „arretieren“, sie bewegungsunfähig zu machen und sie demnach vollständig auszuschalten.

Der größte Teil der Schußverletzungen heilt unter aseptischer Behandlung primär, wenn auch manchmal kleine, zu stark gequetschte Gewebspartien nekrotisch werden. Bei derartig günstigen Fällen soll die etwa noch im Körper steckende Kugel auch nur dann entfernt werden, wenn dies ohne alle Mühe und ohne jede Gefahr für den Verletzten geschehen kann. Darüber hinaus wird man sich hierzu nur entschließen, wenn durch das Geschoß vielleicht ein Nerv gedrückt, ein Gelenk in seiner Beweglichkeit behindert oder eine andere schwerwiegende Störung ausgelöst wird.

Aber auch Wunden, die wir infolge hineingelangter Verunreinigungen, wie Kleiderfetzen, Erde u. dgl., eigentlich als infizierte betrachten müssen, sind mit äußerster Vorsicht zu behandeln. Auch in ihnen darf nie ohne zwingenden Grund mit Fingern oder Instrumenten herumgearbeitet werden. Sind Kleiderfetzen oder andere mechanische Verunreinigungen sofort sichtbar, so werden sie vorsichtig mit einer ausgekochten Pinzette entfernt. Vermuten wir aber nur deren Vorhandensein in der Wunde, z. B. etwa einen Kleiderfetzen, weil das Geschoß einen Defekt im Anzuge des Verletzten hinterlassen hat, so verhalten wir uns vorläufig exspektativ. Abgesehen davon, daß bei Gegenwart einer Einschuß- und Ausschußöffnung auch die mitgerissenen Verunreinigungen aus der letzteren wieder ausgetreten sein können, braucht ja auch nicht jeder Fremdkörper durchaus infektiös zu sein. Selbst Stücke einer alten Uniform heilen manchmal aseptisch ein. Stellt sich allmählich stärkere Sekretion aus der Wunde ein und schießen im weiteren Verlaufe pilzartige Granulationen aus ihr hervor, so ist dies ein Beweis dafür, daß in der Tiefe ein Fremdkörper, das Geschoß, ein Kleiderfetzen oder auch ein abgestorbenes Stück Knochen sitzt. Stößt sich dieser Fremdkörper nicht bald ab, so ist seine operative Entfernung indiziert. Liegt derselbe ganz oberflächlich, so daß man ihn direkt durch die Haut durchfühlen kann, so schneidet man ohne Berücksichtigung des Schußkanales geradewegs auf ihn ein und entfernt ihn. Anderenfalls spaltet man den Schußkanal jetzt unter vorsichtigem Vorschieben der Sonde so weit, bis man auf den Fremdkörper kommt. Tuchfetzen u. dgl. faßt man mit der Pinzette und wischt die Wunde dann mit einem Tupfer gründlich aus. Knochensplitter muß man häufig noch mehr isolieren, um sie entfernen zu können. Handelt es sich um ein Geschoß, so packt man es mit einer Kugelzange oder einer gewöhnlichen Kornzange (Fig. 240); sitzt dasselbe jedoch fest in einen Knochen gekeilt, so ist man oft genötigt, es aus diesem herauszumeißeln. Dann wird die Wunde breit tamponiert und per granulationem heilen gelassen.

Fig. 240.



a Kornzange; b Kugelzange.

Manchmal heilen auch die Hautwunden nach einer Schußverletzung, während es in der Tiefe zur Eiterung mit Sekretverhaltung kommt. Dies gibt sich dadurch zu erkennen, daß Schmerzen und Fieber auftreten,

die Umgebung der Narbe anschwillt und sich rötet oder daß an einer anderen Stelle im Verlaufe des Wundkanales sich ein Abszeß bildet. In solchen Fällen schneidet man auf dem nächsten Wege auf den Eiterherd ein, tamponiert und drainiert denselben.

In seltenen Fällen schließt sich an eine einfache Schußverletzung eine ausgedehnte Phlegmone an, die mit Spaltungen, Anlegen von Gegeninzisionen, Tamponade und Drainage zu behandeln ist (s. S. 141 ff.).

Bei großen Wunden, die durch gewaltige Zertrümmerungen und Zerreißungen der Gewebe hervorgerufen werden, wird man allerdings häufig zu einem aktiveren Vorgehen gezwungen sein. Da hier die Ableitung der Wundsekrete aus den Buchten und Taschen selbst bei sorgfältigster Tamponade und Drainage meist nicht genügend ist, wird man oft ausgedehnte Inzisionen, Resektionen der Knochen und Gelenke, ja selbst Amputationen ganzer Gliedmaßen nicht umgehen können.

Verlauf der Schußverletzungen.

Bei Friedensschußverletzungen ist der Verlauf gewöhnlich ein unkomplizierter. Es tritt bald primäre oder nach kürzerer oder längerer Eiterung sekundäre Heilung ein. Anders bei den Schußverletzungen im Kriege, bei denen die Versorgung oft mangelhaft ist. Leicht kommt es da zu Gefäßthrombosen und im Anschlusse hieran zu Gangrän und Embolien. Auch progressive brandige Prozesse, Gangrène foudroyante, Emphysem und Fettembolie können sich einstellen. Bei Verunreinigungen der Kriegswunden durch Erde sowie der Friedenswunden durch die aus Lumpen hergestellten Pappstopfen der Platzpatronen tritt häufig Tetanus auf. Über all diese Komplikationen ist in den betreffenden Kapiteln nachzulesen.

Verletzungen durch Artilleriegeschosse.

Die Artillerie wirft ihre Geschosse in Gestalt von Granaten und Schrapnells mit Hülfe der Kanonen, Haubitzen und Mörser gegen den Feind. Die Granaten sind stählerne oder hartgußeiserne Hohlgeschosse, die mit einer Sprengladung gefüllt sind und beim Krepieren in eine Anzahl Splitter zerspringen. Die Schrapnells bestehen gleichfalls aus einem Eisenmantel und enthalten 200—300 Hartbleikugeln sowie eine Sprengladung und einen Zünder, der so zu regulieren ist, daß die Explosion zu einer bestimmten Zeit in der Luft erfolgt.

Die durch diese Geschosse hervorgerufenen Verletzungen bestehen in Kontusionen und Zerreißungen. Wir beobachten dieselben von der oberflächlichen Hautprellung und der kleinsten Rißwunde an bis zur vollständigen Zermalmung ganzer Extremitäten und der Zerfetzung der großen Körperhöhlen. Besonders kompliziert werden diese Verletzungen auch noch dadurch, daß die Wunden durch mitgerissene Steine, Erdklumpen, Holzsplitter, Kleiderfetzen u. dgl. verunreinigt und infiziert werden. Eine eigentümliche Art der Verletzung durch grobes Geschütz ist das Decollement, d. h. die ausgedehnte Abwälzung der Haut von der Faszie. Größere Verletzungen durch Artilleriegeschosse pflegen einen schweren Schock nach sich zu ziehen.

In betreff der Diagnostik und Behandlung der durch die Artilleriegeschosse gesetzten Wunden gilt dasselbe, was mit Bezug auf die Schußverletzungen durch Handfeuerwaffen gesagt wurde, doch wird man hier natürlich viel häufiger mit infizierten Wunden zu tun haben und zu ausgedehnten Eingriffen gezwungen sein.

B. Chemische Verletzungen.

Wirkung der Verätzung.

Chemische Verletzungen oder Verätzungen der Gewebe entstehen durch die Einwirkung scharfer Säuren, Alkalien und gewisser Metalle. In leichteren Fällen kommt es zu entzündlicher Rötung der Haut bzw. Schleimhaut, in schwereren zur Blasenbildung und in den schwersten zur vollständigen Verschorfung und Nekrose der Gewebe. In letzterem Falle sieht man auf der Haut oder Schleimhaut einen je nach dem Ätzmittel verschieden gefärbten Fleck, der sich allmählich zu einem zerfallenden, schmutzig belegten weichen Schorf verwandelt und dann abgestoßen wird. Die Anätzung kann natürlich auch in die Tiefe dringen, alle Arten von Geweben zerstören und durch Arrosion von Gefäßen heftige Blutungen, durch Mitergreifen von Nerven, Sehnen usw. die entsprechenden Ausfallserscheinungen und Störungen hervorrufen.

Nach der Zerstörung der Gewebe, insbesondere der Haut durch Ätzmittel bleiben oft entstellende oder funktionell störende Narben zurück, die zur Entwicklung von Kelloiden, zu Verwachsungen der Finger, zu Ektropien der Augen, zu narbigem Verschluß des Mundes usw. führen können. An den Schleimhäuten, so in der Speiseröhre und der Urethra bilden sich feste Narbenmassen, welche das Lumen verengen und die Passage erschweren oder unmöglich machen.

Behandlung der Verätzungen.

Die Behandlung der Verätzungen wird nur selten in Anwendung eines Gegenmittels bestehen, da der Arzt erst dann den Patienten zu Gesicht bekommt, wenn der Schaden bereits geschehen ist. Hat man noch Zeit, einen Versuch mit Gegenmitteln zu machen, so sucht man die Wirkung der Alkalien durch 1% Essigsäurelösung (Essig), diejenige der Säuren durch Natrium bicarbonicum zu paralysieren. Ist schon ein Ätzschorf vorhanden, so verhält man sich exspektativ, bedeckt äußere Wunden mit Salbenverbänden, die ihrer kühlenden Wirkung wegen meist sehr angenehm empfunden werden und kann durch Aufpudern von Anästhesin auch momentan die Schmerzen zu lindern versuchen. Bei Anätzungen des Mundes läßt man mit Wasserstoffsuperoxyd oder noch besser mit physiologischer Kochsalzlösung spülen und verordnet flüssige Kost. Die Abstoßung der nekrotisch werdenden Gewebe kann man durch feuchte Verbände zu beschleunigen suchen. Später wird man häufig zu Nachoperationen, wie Transplantationen und Plastiken, seine Zuflucht nehmen müssen, um die entstandenen Defekte zu decken oder entstellende Narben zu beseitigen. Strikturen des Ösophagus und der Harnröhre sucht

man durch langdauernde Bougierung zu dehnen, eine Behandlung, die man in den letzten Jahren durch Thiosinamininjektionen (s. S. 113) unterstützt.

C. Thermische Verletzungen.

1. Erfrierung.

Der Einfluß besonders hoher Kältegrade auf den menschlichen Organismus macht sich in örtlichen und allgemeinen Störungen bemerkbar.

Örtliche Erfrierung. Die örtliche Erfrierung beobachten wir meistens an Körperstellen, die infolge ihrer Lage den Witterungseinflüssen besonders ausgesetzt sind, also an den Ohren, der Nase, den Fingern oder an solchen, die infolge ihrer Bekleidung sich nicht genügend bewegen können, wie z. B. an Füßen, die in zu engen Schuhen stecken.

1. Grad. Man unterscheidet drei Grade der örtlichen Erfrierung, die oberflächliche, erythematöse Entzündung, die Blasenbildung und die mehr oder weniger ausgedehnte Nekrose der Gewebe.

Beim ersten Grade (Congelatio erythematosa) findet infolge der Kältewirkung zuerst eine Kontraktion der Gefäße statt, so daß die Haut blaß erscheint und nach anfänglich leicht brennenden Schmerzen gefühllos wird. Allmählich tritt, besonders wenn der betreffende Körperteil wieder erwärmt wird, unter lebhaften Schmerzen an Stelle der Gefäßverengerung eine Erweiterung derselben, die sich durch Hyperämie, Rötung und Schwellung der befallenen Teile zu erkennen gibt. Alle diese Symptome gehen meist in wenigen Tagen zurück, doch behalten manche einmal erfrorenen Hautstellen oft eine Neigung zu erneuter Rötung und zum Jucken, während bei anderen infolge einer lokalen Gefäßparalyse die rote Färbung dauernd zurückbleibt (z. B. an der Nase und den Ohren). Finden derartige leichte Erfrierungen bestimmter Körperteile häufiger statt, so bilden sich die sog. Perniones oder Frostbeulen, die in Gestalt dunkelroter oder bläulicher, zu Geschwürsbildung neigender Anschwellungen, hauptsächlich an den Streckseiten der Finger und Zehen auftreten. Diese Perniones entwickeln sich besonders bei solchen Leuten, die infolge ihres Berufes genötigt sind, bald in warmen, bald in kalten Räumen zu hantieren. Bevorzugt werden weibliche sowie anämische Individuen. In der Wärme sowie bei Witterungswechsel rufen die Frostbeulen ein unangenehmes Brennen oder Jucken hervor.

2. Grad. Beim zweiten Grade der Erfrierung (Congelatio bullosa) verfärbt sich die völlig gefühllose Haut dunkelrot, ja bläulich-violett infolge venöser Stauung. Diese wiederum ruft eine Transsudation von Blutplasma hervor, welches die Gewebe ödematös auftreibt, sich unter der Epidermis ansammelt und so zur Bildung von Blasen führt. In seltenen

Fällen trocknen diese letzteren allmählich wieder ein und es erfolgt im Laufe der Zeit eine vollständige restitutio ad integrum. Meist aber tritt eine eitrige Entzündung der Blasen und ihrer Umgebung auf sowie im Anschlusse hieran eine schwer heilende Geschwürsbildung. Bleibt in solchen Fällen die oben erwähnte Gefühllosigkeit unverändert mehrere Tage bestehen, so ist dies ein prognostisch ungünstiges Zeichen, da sich dann häufig eine ausgedehnte Nekrose anschließt.

3. Grad.

Der dritte Grad der Erfrierung (Congelatio escharotica) charakterisiert sich anfangs durch vollständige Unempfindlichkeit, hochgradige Cyanose und Blasenbildung der Haut. Jede Blutzirkulation ist erloschen, da die Gefäße durch Thromben verschlossen sind. Zehen, Finger und Ohrläppchen kann man oft in solchem Zustande abbrechen, als wenn sie aus Glas wären. Alle Bemühungen, wieder Leben in die erfrorenen Teile zu bringen, sind erfolglos. Sehr bald stößt sich die Epidermis ab, die Nägel lösen sich aus ihren Betten und einzelne Teile der Haut nehmen einen dunkelbraunen Farbenton an; es kommt zur Mumifikation. Diese schreitet allmählich immer weiter vor, bis unter lebhafter Rötung der noch gesund gebliebenen Partien die Demarkation der abgestorbenen Gewebe eintritt.

Diese drei Grade der Erfrierung gehen natürlich mannigfach ineinander über.

Spätere Folgen der lokalen Erfrierung.

Im Anschluß an Erfrierungen zweiten und dritten Grades beobachten wir die Entwicklung oberflächlicher oder tiefgehender Narben, die zu Kontrakturen und Verwachsungen führen. Auch Lähmungen infolge Schädigungen der Nerven bleiben zurück. Endlich schließt sich häufig eine chronische Wucherung der Gefäßintima an, welche zu Ernährungsstörungen in den versorgten Bezirken und infolgedessen hier zu Geschwürs- und Nekrosenbildung führt.

Behandlung der lokalen Erfrierung.

Bei der Behandlung der lokalen Erfrierung ist vor allem darauf Bedacht zu nehmen, daß die Erwärmung der betreffenden Körperstellen nicht etwa plötzlich vor sich geht. Ein sehr beliebtes und zweckmäßiges Mittel bei der Congelatio erythematosa ist das Abreiben mit Schnee oder eiskaltem Wasser, dem hydropathische Einwicklungen folgen. Bei schweren Erfrierungen sind die Gliedmaßen und Körperstellen sorgfältig zu desinfizieren und mit aseptischen Verbänden zu bedecken. Hierbei verwendet man zweckmäßigerweise eine Salbe, wie Zinksalbe, da diese das Ankleben der Verbandstoffe hindert. Etwa sich anschließende Eiterungen usw. werden nach den allgemeinen Regeln (s. S. 141) behandelt. Da die nach Erfrierungen dritten Grades eintretende Nekrose eine Folge der Blutstauung ist, so empfiehlt es sich, dieser nach *v. Bergmanns* und *v. Reyhers* Vorgange dadurch entgegen zu wirken, daß man alle vier Extremitäten in Suspensionsverbände legt und hochhängt.

Größere Eingriffe, wie Amputationen zerstörter Gliedmaßen, nimmt man erst vor, wenn die abgestorbenen Gewebe sich deutlich demarkiert haben, damit man im Gesunden arbeiten kann. Häufig wird man später

auch zu Exzisionen von Narben, zur Vornahme von Plastiken und Transplantationen genötigt sein. Sehr hartnäckig sind die chronischen Folgezustände der Erfrierungen, so die ödematösen und cyanotischen Schwellungen. Hier sucht man die Zirkulation durch Abreibungen mit Alkohol, durch heiße Bäder, mit kalten Übergießungen sowie nach *Bier* durch Heißluftbehandlung anzuregen. Auch für die Behandlung der Perniones ist die Zirkulationsverbesserung, die durch die eben genannten Maßnahmen erreicht wird, äußerst wichtig. Außerdem sorgt man für eine gewissenhafte Hautpflege und schützt die Geschwüre durch aseptische Salbenverbände vor Insulten und Infektionen. Nebenher ist natürlich die etwa vorhandene Anämie des Kranken entsprechend zu behandeln.

Allgemeinsymptome bei Erfrierungen.

Die Allgemeinsymptome bei Erfrierungen beginnen mit einer quälenden Müdigkeit, der Puls und die Atmung sind auf 40 bzw. 8 herabgesetzt, die Pupillen erweitert, ihre Reaktion ist träge. Gibt der Erfrierende seinem Schlafbedürfnis, etwa aus Unkenntnis oder aus Schwäche oder auch im Rausche nach, so ist er meist verloren. Infolge Herabsetzung der Körpertemperatur tritt der Tod durch Gehirnanämie und sekundäre Lähmung der Respirationsnerven ein. Gelingt es dagegen dem Befallenen, sich munter zu halten und muskeltätig zu bleiben und ist Hülfe zur Stelle, so ist eine Rettung nicht ausgeschlossen, vorausgesetzt, daß die Temperatur im Rektum des Erfrorenen noch nicht unter 20° heruntergegangen ist.

Behandlung der Allgemeinerfrierung.

Einen derartigen Patienten bringt man aber unter keinen Umständen sofort in ein warmes Zimmer, da diese plötzliche Erwärmung erfahrungsgemäß durchaus schädlich ist, ja manchmal mit dem Leben bezahlt wird. Wahrscheinlich tritt dieser unglückliche Ausgang in solchen Fällen infolge einer Vergiftung durch Zerfallprodukte der roten Blutkörperchen ein. Man lagert also den Kranken in ein ungeheiztes Zimmer, reibt ihn mit kalten nassen Tüchern ab und leitet künstliche Atmung ein, subkutan gibt man Kamphor oder Äther. Kehrt das Bewußtsein zurück, so setzt man den Kranken in ein laues Bad von etwa 16°, welches man innerhalb von 2—3 Stunden allmählich bis auf 30° erwärmt. Während dem reicht man ihm Alkoholika in heißer Form, wie Glühwein, heißen Tee mit Rum u. dgl. Im Anschluß hieran suspendiert man prophylaktisch die Extremitäten und behandelt die lokalen, durch die Kälteeinwirkung hervorgerufenen Affektionen in der oben geschilderten Weise. Gelingt es, den Kranken am Leben zu erhalten, so erholt er sich sehr langsam, oft unter hartnäckigen Beschwerden, die vom Zentralnervensystem ausgehen, wie Kopfschmerz, Schwindel, Delirien und Lähmungen. Aber auch in diesem Stadium kann der Tod noch infolge von Herzschwäche eintreten.

2. Verbrennung.

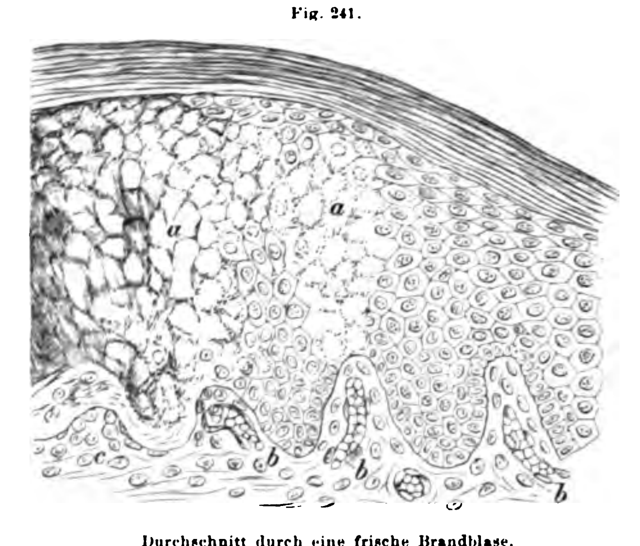
Örtliche Verbrennungen.

Ebenso wie durch die Einwirkung hoher Kältegrade entstehen auch durch diejenige hoher Hitzegrade mehr oder weniger ausgedehnte

Schädigungen der Körpergewebe. Dabei ist es gleichgültig, in welcher Form die Hitze einwirkt, ob in Gestalt der strahlenden Hitze (Sonne, offenes Feuer) oder als heiße Luft bzw. Gase oder in Gestalt glühender Metalle, siedender Flüssigkeiten u. dgl. Auch hier unterscheiden wir drei Grade, den der entzündlichen Rötung, den der Blasenbildung und den der Verschorfung.

1. Grad. Der erste Grad (Combustio erythematosa) charakterisiert sich durch eine lebhafte Rötung der Haut, die eine Folge der durch den Hitzereiz hervorgerufenen Ausdehnung der Kapillaren ist. Leichte Schwellung und Schmerzen vervollständigen das Bild. Diese Form der Verbrennung wird besonders häufig als Einwirkung der Sonnenstrahlen gesehen (Erythema solare). Nach wenigen Tagen verschwindet die Röte und an ihre Stelle tritt eine braune Verfärbung, welche oft längere Zeit

Fig. 241.



Durchschnitt durch eine frische Brandblase.

a verflüssigte und vom Transsudat durchsetzte Zellen des Rete Malpighi; *b* Papillen der Cutis; *c* zuwandernde Leukocyten. Nach *Ziegler*.

anhält, dann aber allmählich wieder verschwindet, und zwar wenn eine sehr intensive Hitzeeinwirkung vorausgegangen war, in Begleitung eines mehr oder weniger starken Abschuppungsprozesses (Ekzema solare).

2. Grad. Beim zweiten Grad der Verbrennung (Combustio bullosa) gesellt sich zu der Rötung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit die Entwicklung von Blasen, die bald sofort, bald wenige Stunden nach Einwirkung der Hitze sich bilden. Diese Blasen entstehen dadurch, daß sich zwischen der Horn- und Schleimschicht der Epidermis stellenweise eine seröse Flüssigkeit oder gallertige Masse ansammelt (Fig. 241). Platzt dann die Hornschicht, so liegt die Schleimschicht bloß, es entsteht die frische, sehr empfindliche Brandwunde. Meist wird indes der Inhalt der Blasen

sehr rasch resorbiert. Sie fallen ein und von den Zellen des Rete Malpighi aus bildet sich eine neue Hornschicht.

3. Grad.

Der dritte Grad der Verbrennung ist die Verschorfung (Combustio escharotica), bei der das Gewebe in mehr oder weniger ausgedehnter Weise zu einer harten, grauen oder schwarzen empfindungslosen Schorfmasse verwandelt wird. Dieser Schorf löst sich allmählich vom Gesunden ab, welch letzteres sich dann mit üppigen Granulationen bedeckt präsentiert, die eine lebhafte Tendenz zur Bildung derber schrumpfender Narben haben. Infolge ihrer strahligen Beschaffenheit und roten Farbe wirken diese letzteren nicht nur sehr häßlich, sondern führen auch zu Verwachsungen und Verzerrungen, so zu Extropien der Augenlider, der Lippen usw. (Fig. 242).

Fig. 242.



Narbige Fixation des Kinns an die Brust als Folge einer Verbrennung dritten Grades. Nach *Bruns*.

Behandlung der lokalen Verbrennungen.

Die Behandlung der Verbrennungserytheme besteht in einfacher Einfettung der Haut mit einer leicht kühlenden Salbe. Ist es schon zur Blasenbildung gekommen, so ist die umgebende Haut von groben Verunreinigungen zu befreien, zu welchem Zwecke sich das Wasserstoffsuperoxyd gut eignet. Die Blasen selbst überläßt man, wenn sie klein sind, ihrem Schicksale, sie trocknen dann meist sehr schnell ein; die größeren sticht man unter strengster Wahrung der Asepsis an ihrer Basis an und läßt die Flüssigkeit abfließen. Dann drückt man die abgehobene Hornschicht mit einer Kompresse nieder, damit sie sich ihrer Unterlage wieder anschmiegt. Sind die Blasen hingegen schon geplatzt, so ist man auch zu der Annahme berechtigt, daß sie infiziert sind, weswegen man sie dann vollständig abträgt. Bei Verschorfung der Gewebe

kann man sich nur exspektativ verhalten und die Demarkation abwarten. Zur Wundbedeckung eignet sich bei allen Verbrennungen am besten der trockene, aseptische Verband oder ein Pulververband, wie man ihn z. B. mit der *v. Bardeleben*schen Brandbinde herstellen kann, einer Gazebinde, in deren Maschen Bismut und Amylum zu gleichen Teilen eingestreut sind. Beim Verbandwechsel läßt man die untersten Schichten der Gaze wie einen Schleier liegen, da sie meist angeklebt sind und man infolgedessen bei ihrer Entfernung Schmerzen hervorrufen und die schon zart verheilten Stellen wieder aufreißen würde. Handelt es sich um Extremitäten, so legt man am besten einen Schienenverband an, damit die wunden Stellen keinerlei Insulten, auch nicht dem Scheuern usw. ausgesetzt sind. Fängt bei Verbrennungen 3. Grades das abgestorbene Gewebe an sich abzustoßen, so können wir diesen Vorgang durch feuchte Verbände mit physiologischer Kochsalzlösung beschleunigen. Haben sich dann die granulierenden Flächen gereinigt, so transplantiert man am besten beizeiten Epidermis oder Kutis, um die störenden Narbenbildungen zu verhindern. Sind jedoch diese bereits zur Entwicklung gekommen, so exzidiert man sie und deckt die entstandenen Wundflächen gleichfalls durch Transplantation oder plastische Lappenbildung. In leichteren Fällen kann man auch einen Versuch mit Thiosinamininjektion machen, um die Narben zu erweichen (s. S. 213).

Allgemeinerscheinungen nach Verbrennungen.

Allgemeinerscheinungen treten in der Regel nur nach sehr ausgedehnten Verbrennungen auf. Und zwar nimmt man an, daß die Verbrennung eines Drittels der Körperoberfläche meistens, diejenige der Hälfte stets zum Tode führt. Für die direkte Todesursache sind die verschiedensten Erklärungen abgegeben worden. Manche haben eine Vergiftung durch Zerstörungsprodukte der roten Blutkörperchen, andere die Resorption unbekannter toxischer Stoffe, noch andere die Unterdrückung der Hauttätigkeit infolge der Verschorfung, andere wieder die Verarmung des Blutes an Plasma und andere endlich eine reflektorische Herabsetzung des Gefäßtonus mit Lähmung des vergeblich arbeitenden Herzens angenommen.

Die Kranken klagen über heftige Schmerzen, großen Durst und sind sehr unruhig. Anfangs ist das Bewußtsein meist erhalten, doch schon nach einigen Stunden wird dasselbe getrübt. Die Patienten werden teilnahmslos, die Körpertemperatur sinkt um 2—3 Grad, infolge der gesteigerten Wärmeabgabe seitens der erweiterten und ihrer Epidermisdecke beraubten Gefäße, der Puls ist klein, fadenförmig, aber äußerst frequent, die Atmung oberflächlich und beschleunigt. Manche Verbrannte sind bis zum Tode unruhig und delirieren. Andere sind still und apathisch. Häufig beobachtet man Diarrhöen und Erbrechen; tritt letzteres sehr frühzeitig auf, so ist dies ein prognostisch ungünstiges Zeichen. Der Urin ist sehr spärlich, manchmal beobachtet man vollständige Anurie, manchmal Hämoglobinurie infolge Zerstörung der roten Blutkörperchen. Die ersten beiden Tage sind die kritischen, überlebt sie

der Patient, so kann man Hoffnung auf Rettung hegen, wenn auch Erschöpfungszustände, Lungenentzündungen und Enteritiden mit Geschwürsbildung im weiteren Verlaufe noch viele Kranke wegraffen.

Behandlung der Allgemeinerscheinungen. Die Behandlung dieser schweren Allgemeinerscheinungen besteht in Stillung der Schmerzen durch Morphiuminjektionen. Die Herztätigkeit ist durch subkutane Einspritzungen von Kamphoröl sowie durch Verabreichung warmer alkoholischer Getränke anzuregen, wodurch auch gleichzeitig für eine Erwärmung des Körpers gesorgt wird. Um dem Blute mehr Flüssigkeit zuzuführen, werden Wasser, leichter Tee und Kaffee in größeren Mengen als Getränk oder physiologische Kochsalzlösung subkutan oder intravenös gegeben. Infolge der starken Wärmeabgabe empfiehlt es sich, den Kranken in warme Decken zu hüllen, das Bett häufig mit Hülfe von Wärmeflaschen zu wärmen u. dgl.

3. Sonnenstich und Hitzschlag.

Sonnenstich. Der Sonnenstich entsteht infolge intensiver Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den menschlichen Körper, insbesondere auf Kopf und Nacken, wodurch Kongestionen nach dem Gehirn und seinen Häuten hervorgerufen werden. Als Vorboten stellen sich Kopfschmerz, Schwindel und Ohrensausen ein, denen sehr bald, oft ganz plötzlich völlige Bewußtlosigkeit folgt. Die Patienten liegen mit stark gerötetem Gesicht, blutunterlaufenen Augen und heißer Haut da. Ihr Puls ist schwach, aber beschleunigt, ebenso die Atmung. Die Körpertemperatur kann bis 42° betragen.

Bei nur leichter Einwirkung der Sonnenstrahlen und schneller sachgemäßer Hülfe erholen sich die Verletzten nach längerer oder kürzerer Zeit wieder vollständig, doch sollen im Anschluß an den erlittenen Sonnenstich oft Geisteskrankheiten beobachtet worden sein. In den schwersten Fällen tritt innerhalb weniger Stunden der Tod infolge von Herzlähmung und in Begleitung von Krampferscheinungen auf.

Die Behandlung des Sonnenstiches ist dieselbe wie diejenige des Hitzschlages.

Hitzschlag. Der Hitzschlag wird hervorgerufen durch eine abnorme Erhöhung der Eigenwärme des Körpers, welche teils auf vermehrter Wärmeproduktion infolge gesteigerter Muskeltätigkeit, teils auf behinderter Wärmeabgabe infolge unzweckmäßiger Bekleidung oder Feuchtigkeit der Luft beruht. Diese Bedingungen finden wir häufig bei Soldaten erfüllt, die in voller Ausrüstung in engen Kolonnen anstrengende Märsche bei feuchtem schwülen Wetter machen.

Die Prodrome des Hitzschlages sind Mattigkeit, starker Durst, Übelkeit, Kopfschmerz und reichliche Transpiration. Schnell steigern sich diese Erscheinungen; der Patient beginnt zu taumeln, übergibt sich manchmal und bricht endlich bewußtlos zusammen. Das Gesicht des Kranken ist cyanotisch, der Puls frequent und klein, die Atmung ober-

flächlich und beschleunigt, alle Reflexe sind träge oder vollständig erloschen. Die anfangs vom Schweiße nasse Haut ist jetzt heiß und trocken. Die Körpertemperatur kann über 41° gesteigert sein. In schweren Fällen stellen sich klonische Krämpfe sowie tetanusähnliche Kontrakturen der Kau- und Rückenmuskeln ein. Todesfälle sind unter den vom Hitzschlag Getroffenen äußerst zahlreich. Die unmittelbare Todesursache ist eine Herzlähmung, während der allgemeine Verlauf der Erkrankung als eine durch mangelhafte Atmungs- und Herztätigkeit hervorgerufene Kohlensäurevergiftung aufzufassen ist.

[Be]handlung [de]s Sonnen[sti]ches und [Hi]tzschlages. Wie schon erwähnt wurde, sind die prophylaktischen und therapeutischen Maßnahmen gegenüber dem Hitzschlage und dem Sonnenstiche die gleichen. Zur Vermeidung beider dient leichte Kleidung, reichliche Zufuhr von Trinkwasser und Enthaltung vom Alkohol während größerer körperlicher Anstrengungen. Melden sich erst die anfangs geschilderten Vorboten, so ist der Befallene an einen kühlen schattigen Platz zu bringen, von seiner Kleidung möglichst zu befreien und reichlich mit Wasser zu tränken. Sind jedoch die Symptome des Hitzschlages oder des Sonnenstiches bereits vollständig entfaltet, so ist für eine möglichst intensive Abkühlung des Körpers und für eine Steigerung der Herztätigkeit Sorge zu tragen. Kalte Vollbäder und, wo dies nicht möglich ist, häufige kalte Übergießungen des ganzen entblößten Körpers, künstliche Atmung, Herzmassage und Kamphorinjektionen sowie die Applikation kalter Umschläge oder einer Eisblase auf den Kopf sind hier am Platze. Kann der Patient schlucken, so wird ihm reichlich Wasser zu trinken gegeben und jetzt auch vorsichtig Alkohol zur Anregung des Herzens. Ist der Kranke hingegen bewußtlos, so führt man ihm die Flüssigkeit in Form von subkutanen Kochsalzinfusionen zu.

4. Blitzschlag.

Blitzschlag. Die Wirkung des Blitzes ist nach *Sonnenburg* eine elektrisch erschütternde, mechanisch zerreißende und eine thermische, von denen bald die eine, bald die andere in den Vordergrund tritt. In manchen Fällen sterben die vom Blitzschlag Getroffenen auf der Stelle, infolge von Lähmung des Respirations- und Zirkulationszentrums, in anderen Fällen folgt eine Art Commotio cerebri, in wieder anderen erholen sich die Patienten sehr rasch wieder, doch behalten sie hartnäckige Lähmungen zurück. Selten beobachtet man größere Zerreißungen der Gewebe, insbesondere der Gefäße, oder gar Abtrennungen ganzer Extremitäten. Die Verbrennungen, die in den 3 bekannten Graden auftreten können, beziehen sich meist nur auf die Haut. Bemerkenswert sind hier die sog. Blitzfiguren in Gestalt vielfach verzweigter Zickzackfiguren, die nach *Hansen* infolge von Versengungen der Haut sowie feinsten Zerreißungen der Hautgefäße und Gerinnungen in ihnen entstehen. An den Füßen der vom Blitze Getroffenen bemerkt man hin und wieder

die Austrittsstellen des Stromes als kleine, von verkohlter Haut umgebene Löcher (Fig. 243).

Behandlung des Blitzschlages.

Die Behandlung schwerer Zustände von Bewußtlosigkeit infolge Blitzschlages ist eine symptomatische und besteht in der Darreichung von Stimulantien, zur Anregung der Herztätigkeit sowie künstlicher Atmung bei mangelhafter Respiration. Die zurückbleibenden Lähmungen werden elektrotherapeutisch bekämpft. Trotzdem sie oft sehr hartnäckig sind, geben sie fast immer eine günstige Prognose. Die Verbrennungen

Fig. 243.



Brandstellen an den Füßen einer vom Blitz getroffenen Frau am fünften Tage nach der Verletzung. Zwischen den Füßen liegt die entsprechend durchlöcherte Strumpfsohle. Nach *Hausner*.

durch Blitzstrahl werden genau so behandelt, wie wir dies oben für die auf anderem Wege entstandenen geschildert haben.

5. Verbrennungen durch Röntgenstrahlen.

Verbrennungen durch Röntgenstrahlen.

Verbrennungen durch Röntgenstrahlen beobachten wir als Folgen zu intensiver oder zu häufiger Bestrahlungen. Die Empfindlichkeit der einzelnen Individuen hiergegen ist eine sehr verschiedene. Während manche Leute selbst tägliches und langes Arbeiten unter der Einwirkung dieser Strahlen vertragen, ohne im allergeringsten dadurch zu leiden, wirken bei anderen selbst die kürzest dauernden Bestrahlungen reizend, so daß wir bei diesen Individuen eine Art Idiosynkrasie annehmen müssen.

Die Störungen selbst können akute oder chronische sein. Die akuten treten in der Regel einige Tage nach der Bestrahlung auf und äußern sich in Haarausfall oder in Verbrennungen 1.—3. Grades. Im Anschlusse an eine solche bleibt auch das schmerzhafte und langsam

heilende Röntgenulkus zurück. Diese Affektionen heilen aber, vorausgesetzt natürlich, daß der Patient sich den Röntgenstrahlen nicht weiter aussetzt, in kürzerer oder längerer Zeit vollständig wieder aus. Die chronischen Erkrankungen bestehen nach *Kienböck* in Haarausfall, Atrophie der Hautdrüsen und der Kutis mit abnormer Pigmentierung und Rissigwerden der Nägel. Im weiteren Verlaufe entwickeln sich fortschreitende, hartnäckige, schmerzhafte Ulzerationen, die manchmal karzinomatös entarten. Nach *Mühsam* bildet sich auch häufig eine Endarteritis obliterans mit ihren Folgezuständen aus.

Behandlung der Röntgenverbrennungen.

Die Therapie entspricht derjenigen der anderen Verbrennungen bei strenger Vermeidung der Strahlen. Prophylaktisch kann man sich besonders präparierter Handschuhe und Schürzen bedienen.

D. Allgemeinerscheinungen bei Verletzungen.

Ohnmacht.

Bei nervösen Personen tritt im Anschlusse an starke Erregungen, Angst, Ekel, Schmerz oder dgl. leicht als Folge einer akuten Hirnanämie eine vorübergehende Bewußtseinsstörung auf, die wir mit dem Namen Ohnmacht bezeichnen. Die Patienten werden plötzlich leichenblaß, ihr Gesichtsausdruck wird ängstlich, kalter Schweiß bedeckt ihre Stirn. Der Blick ist anfangs unruhig, später starr und gläsern, die Pupillen erweitern sich, der Patient sinkt bewußtlos in sich zusammen. Die Atmung solcher Kranker ist oberflächlich und verlangsamt, der Puls klein und frequent. Häufig tritt Erbrechen ein.

Am besten legt man einen derartigen Patienten horizontal hin und hebt die Beine, im Notfalle auch die Arme senkrecht in die Höhe, um so dem Gehirn mehr Blut zuzuführen (Autotransfusion). Dabei lüftet man die Kleidung, indem man festsitzende Leibgurte oder Korsetts öffnet. Kommt dann der Kranke allmählich wieder zu sich, so reicht man ihm einen Trunk frischen Wassers oder einen Schluck Wein. Nach einem derartigen Ohnmachtsanfall soll der Patient womöglich eine halbe Stunde lang ruhig liegen bleiben.

Kollaps.

Unter ganz ähnlichen, nur bedeutend schwereren Erscheinungen wie die Ohnmacht tritt der Kollaps auf, bei dem besonders die Herzschwäche eine hervorragende Rolle spielt. Man beobachtet ihn daher am häufigsten im Anschluß an große Operationen, starke Blutungen und schwere Verletzungen.

Bei der Therapie des Kollapses ist man in erster Linie auf die Maßnahmen angewiesen, die wir auf S. 98 für die Behandlung schwerer Blutverluste geschildert haben. Ihnen schließen sich Herzmassage und künstliche Atmung an. Da ferner die Temperatur der Kranken oft auf ca. 36° herabsinkt, sucht man dem Körper durch warme Einpackungen sowie Anlegen von Wärmflaschen usw. Wärme zuzuführen.

Der Schock (englisch Shock = Erschütterung) stellt sich als Folge nach schwerer Verletzungen durch Sturz, Überfahrenwerden, Artillerie-

geschosse sowie im Anschluß an langdauernde und eingreifende Operationen reflektorisch ein und äußert sich durch Hemmung bzw. Ausfall der Herz- und Lungentätigkeit sowie der vasomotorischen, sensiblen und motorischen Funktionen. Für den Schock ist das Erhaltensein des Bewußtseins charakteristisch. Die Kranken sind erschöpft, die Augen starren gläsern, die Pupillen sind weit und reagieren träge. Der Puls ist klein, meist unregelmäßig und häufig verlangsamt, die Atmung oberflächlich. Singultus und Erbrechen treten auf, die Körpertemperatur ist wesentlich herabgesetzt, Urin und Stuhlgang werden oft unwillkürlich entleert. Ist der eben geschilderte Symptomenkomplex mit einem Zustande der Apathie vergesellschaftet, so spricht man von einem torpiden Schock, treten hingegen Angstzustände, lebhafte Unruhe und Schlaflosigkeit ein, infolge deren auch die Atmung hastig, der Puls klein und frequent wird, während das Gesicht eine lebhafte rote Farbe annimmt, so nennt man dies einen erethischen oder irritativen Schock. Die letztere Form ist im allgemeinen prognostisch günstiger als die erstere, doch gehen beide häufig ineinander über. — Meist entscheidet sich das Schicksal des Kranken in wenigen Stunden, indem entweder der Tod eintritt oder unter allmählicher Hebung der Herz- und Lungentätigkeit der Zustand sich bessert.

Die Behandlung des Schocks ist die gleiche wie diejenige des Kollapses. Jeder operative Eingriff, besonders aber jede Narkose ist bei Patienten, die sich im Schock befinden, zu vermeiden, es würde in den meisten Fällen ihren Tod herbeiführen. Aus dem gleichen Grunde dürfen dem Kranken aber auch keinerlei Schmerzen bereitet werden. Unumgänglich nötige Operationen, wie Tracheotomien, Blutstillungen usw. führe man daher unter lokaler Anästhesie aus.

III. Wundinfektionen und chirurgische Infektionskrankheiten.

A. Allgemeines über Infektion, Entzündung und Fieber.

Dringen in den Organismus giftige Stoffe oder Bakterien ein, so spricht man von einer Infektion, und zwar im ersteren Falle von einer toxischen, im zweiten von einer bakteriellen. Je nachdem ob nur eine Bakterienart oder mehrere verschiedene gleichzeitig in den Körper aufgenommen werden, unterscheiden wir die einfache und die Mischinfektion. Kommt zu einer bereits vorhandenen primären erst später eine zweite hinzu, so nennen wir diese letztere die sekundäre Infektion. Ferner müssen wir unterscheiden zwischen ektogenen Infektionen, d. h. solchen, die durch Keime hervorgerufen werden, welche von der Außenwelt frisch eindringen, und endogenen Infektionen, deren Erreger schon im Körper, etwa auf Schleimhäuten (Darm) oder in alten abgekapselten Eiterherden, lagerten. Die Weiterverbreitung der Bakterien durch den Körper erfolgt sowohl auf dem Blut- (hämatogene Ausbreitung) als auch auf dem Lymphwege (lymphogene Ausbreitung). Die weitere Ansiedelung von Keimen an Stellen, die von dem Orte der primären Erkrankung entfernt liegen, bezeichnet man als Metastasenbildung.

Die Schädigungen des Organismus durch die Bakterien sind teils örtlicher, teils allgemeiner Natur, und zwar wirken die Keime in geringerem Grade mechanisch schädigend, indem sie die feinsten Verzweigungen der Blut- und Lymphgefäße verstopfen, in weit bedeutenderem aber durch die Entwicklung giftiger Stoffe, die teils ihre Stoffwechselprodukte sind, teils bei ihrem Absterben entstehen. Die ersteren, die man auch mit dem Namen Toxine bezeichnet, haben je nach der Bakterienart, von welcher sie herstammen, spezifische Wirkungen. Manche [illegible] die roten Blutkörperchen, andere ballen sie in Haufen zusammen (Agglutination) usw. Diejenigen Stoffe, die erst beim Tode des [illegible] frei werden, nennt man Bakterienkörpergifte oder Bakterienproteine. Diese haben keine spezifische, sondern eine allen [illegible] pyogene Wirkung.

Sind die Mikroorganismen in ein Gewebe eingedrungen, so müssen sie sich hier erst akklimatisieren und sich vermehren, um die in den Gewebsflüssigkeiten enthaltenen bakterienfeindlichen Stoffe überwinden zu können. Die Zeit, welche von dem Moment des Eindringens oder der Invasion der Infektionserreger bis zum Ausbruch der ersten Krankheitssymptome verstreicht, nennt man die Inkubation. Letztere ist um so kürzer, je virulenter die eingedrungenen Keime sind. *Inkubation.*

Durch die von den Bakterien produzierten Giftstoffe werden nun die Gewebe zum Ergreifen von Abwehrmaßregeln angereizt und je schärfer diese einsetzen, desto intensiver ist die örtliche und allgemeine Reaktion. Oft werden daher auch weniger virulente Keime bereits in der Wunde abgetötet. Ist hingegen der Organismus des Erkrankten zu sehr ermattet, so fehlt die Reaktion, ebenso wenn das Individuum immunisiert ist, da dann Schutzstoffe im Übermaße vorhanden sind. Diese natürlichen oder künstlich erzeugten Schutzstoffe des Körpers finden sich im Blut und in der Lymphe und sind nach *Buchner* die Sekretionsprodukte, nach *Metschnikoff* die Zerfallsprodukte der Leukozyten und in geringerem Grade auch diejenigen anderer Zellen. Frisches Blutserum kann Bakterien auflösen oder in Haufen zusammenballen. Die hierbei wirksamen Substanzen nennt man Bakteriolysine und Bakterioagglutine. Das Eindringen der Bakteriengiftstoffe ruft an der Eintrittsstelle der Infektion eine lokale Ansammlung und im Gesamtorganismus eine Vermehrung der Leukozyten hervor, so daß es wiederum zu einer Produktionssteigerung der bakterienfeindlichen Stoffe kommt. Man beobachtet Vermehrung der Leukozyten über 10.000 pro Kubikzentimeter Blut, dabei aber keine Verminderung der roten Blutkörperchen. Es ist daher vorgeschlagen worden, die Zählung der Leukozyten als diagnostisches Hülfsmittel zu verwenden, um aus ihrer Vermehrung schließen zu können, daß irgendwo im Körper eine eitrige Entzündung sich abspielt. Indessen ist dieses Zeichen unsicher, da es sich auch bei der Entwicklung aller möglichen anderen Exsudate vorfindet. Abgesehen von der Produktion der bakteriziden Stoffe nützen die Leukozyten noch durch die Phagozytose *(Metschnikoff)*, indem sie die Bakterien mit ihrem Protoplasma umfließen, auflösen und sie so gewissermaßen auffressen. *Abwehrmaßregeln des Körpers gegen die Infektion.*

Das Gegeneinanderwirken der Schutzstoffe und der Infektion äußert sich als Entzündung und findet seinen klinischen Ausdruck u. a. auch im Auftreten von Fieber.

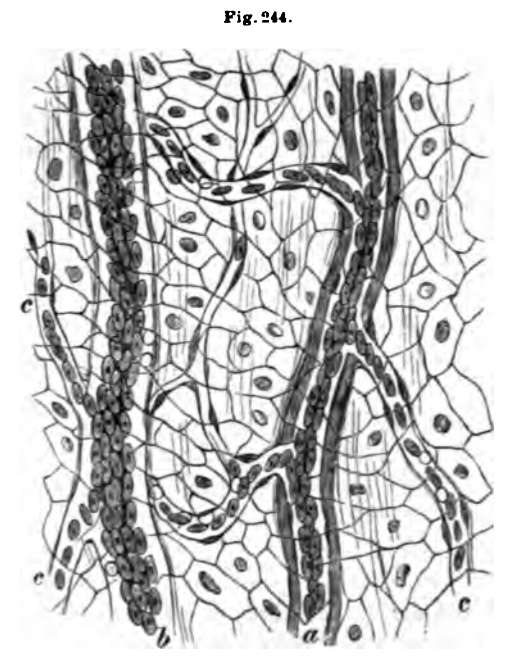
Die Haupterscheinungen der Entzündung, die allerdings außer durch Bakteriengifte auch noch durch mechanische, thermische und chemische Reizungen hervorgerufen werden kann, sind: *Entzündung.*

1. Zirkulationsstörungen mit Exsudation.
2. Degenerative Prozesse.
3. Regenerative Prozesse.

1. Die Zirkulationsstörungen kann man sehr gut an der Schwimmhaut des Frosches beobachten, die man auf einem Objektträger ausge- *Zirkulationsstörungen.*

breitet unter das Mikroskop bringt und durch Aufstreichen von Krotonöl reizt (Fig. 244). Anfangs tritt infolge von Reizlähmung der Gefäßnerven eine aktive, kongestive Hyperämie auf. Die Arterien, Venen und Kapillaren sind infolge der Erschlaffung der Gefäßwand erweitert, der Strom des Blutes ist beschleunigt (Fig. 245). Dieser Zustand geht sehr bald, bei unserem Versuche etwa in 15 Minuten, in die passive Hyperämie über. Die Reibung an der geschädigten Gefäßwand wird intensiver, der Blutstrom daher verlangsamt, während die Gefäßwand selbst durchlässiger wird und ebenso wie das umgebende Gewebe an Spannung

Fig. 244.



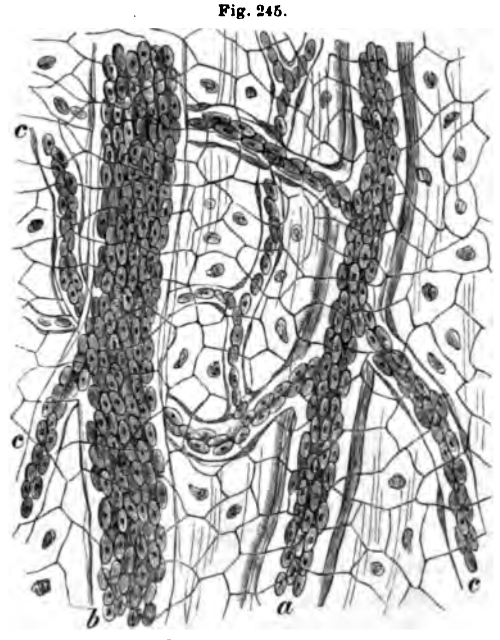
Schema der normalen Zirkulation in der Schwimmhaut des Frosches.

a Arterie, *b* Vene, *c* Kapillaren (zum Teil nur Plasma oder hin und wieder ein rotes Blutkörperchen enthaltend). Über das Gefäßnetz breitet sich das polygonale Epithel der Schwimmhaut, die Pigmentzellen sind weggelassen.

verliert. In den Kapillaren kann es sogar zu vorübergehender, vollständiger Stockung (Stase) der Zirkulation kommen (Fig. 246). Schon während der Verlangsamung des Blutstromes beginnt die Randstellung der weißen Blutkörperchen. Diese letzteren sind spezifisch leichter wie die roten und treten daher in die plasmatische Randschicht, was besonders an den Venen auffällt. Dieser eben geschilderten Randstellung folgt eine Auswanderung der Leukozyten aus den Gefäßen in die Umgebung. Man sieht, wie das weiße Blutkörperchen einen Fortsatz gegen die Gefäßwand und durch diese hindurchschickt und wie es dann allmählich auf der Außenseite zum Vorschein kommt (Fig. 247). Nunmehr

beginnt die Zelle, angeregt durch den Reiz chemischer Stoffe, zu denen auch die Bakterienprodukte gehören, im Gewebe zu wandern (positive Chemotaxis). Als Folge einer krankhaften Veränderung der normalen Lymphbildung *(Haidenhain)* dringt Exsudat in die Gewebsmaschen und treibt diese auf, so daß das entzündete Gewebe nun gespannt und hart wird (entzündliches Infiltrat). Dabei ist die Umgebung desselben ödematös durchtränkt (entzündliches Ödem). Schon normalerweise haben, wie oben erwähnt, das Blutplasma und das Blutserum bakterizide Wirkungen. In noch stärkerem Maße wohnt jedoch diese Fähigkeit dem entzündlichen Transsudate inne.

Fig. 245.



Entzündliche Strombeschleunigung.
Benennungen wie in Fig. 244.

2. Die degenerativen Erscheinungen an den Geweben beobachtet man bei frischen und schweren Entzündungen. Bald treten sie unter dem Bilde der trüben Schwellung, der Verflüssigung, Verfettung und der Koagulationsnekrose auf, bald sind die Zellen aus ihrem normalen Zusammenhange gelöst. Der Grund für diese Erscheinungen ist teils in mechanischen, thermischen, chemischen und bakterientoxischen Einflüssen zu suchen, teils auf die Zirkulations- und Ernährungsstörungen zurückzuführen.

Degenerationserscheinungen.

3. Die entzündliche Regeneration macht sich dadurch bemerkbar, daß das verloren gegangene Gewebe von seiten des noch erhalten gebliebenen neu gebildet wird. In den Bindegewebszellen, den Lymph- und Blutgefäßendothelien kann man bereits nach 8 Stunden die ersten

Kernteilungsfiguren erkennen. Es bildet sich allenthalben Granulationsgewebe, welches sich später in Narbengewebe verwandelt.

Formen und Stadien der Entzündung. Man unterscheidet verschiedene Formen und Stadien der Entzündung.

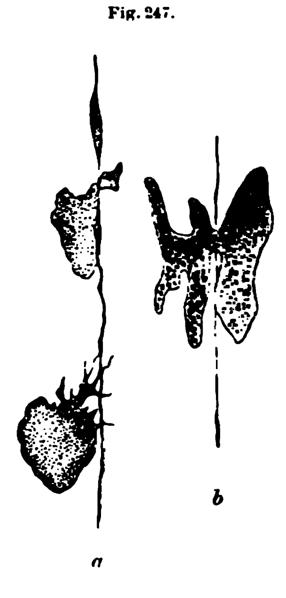
Hyperämische Entzündung. Die leichteste Form und das erste Stadium ist die hyperämische Entzündung. Bei ihr ist die Transsudation und Lymphbildung gesteigert und diese Flüssigkeiten sammeln sich nun in vorgebildeten freien Räumen an oder treten unmittelbar nach außen. Wir sprechen dann noch von *Seröse Entzündung.* einer serösen Entzündung, wenn der Erguß mehr in den Vordergrund tritt, wie wir dies bei Gelenkentzündungen, Schleimhautkatarrhen und dergl. beobachten.

Fig. 246.



Entzündliche Stromverlangsamung. Benennungen wie in Fig. 244. Bei *d* Austritt roter Blutkörperchen.

Fig. 247.



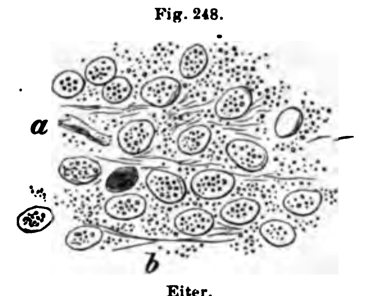
Wanderung der weißen Blutkörperchen durch die Gefäßwand. *a* Beginn, *b* weiterer Fortschritt.

Fibrinöse Entzündung. Gerinnt das gebildete Exsudat, so liegt eine fibrinöse Entzündung vor. Die Fibrinauflagerung bildet sich mit Vorliebe auf Schleimhäuten, serösen Häuten und auf der Synovialis der Gelenke in Gestalt eines grauen oder grauweißlichen Belages, der aus einem wirren von Bindegewebszellen, Leukozyten und Bakterien durchsetzten Filzwerke von Fibrinfäden besteht. Diese fibrinösen und kruppösen Pseudomembranen beobachten wir besonders bei der Diphtherie und anderen Infektionskrankheiten der Schleimhäute. Bei den tuberkulösen Entzündungen der Gelenke und Schleimbeutel werden die fibrinösen Flocken oft zu Reißkörperchen abgeschliffen.

Bei der eitrigen Entzündung wird eine gelbliche, manchmal auch weißliche oder grünliche Flüssigkeit, der Eiter, gebildet. Dieser besteht aus Serum, welches in starkem Maße mit Bakterien, Leukozyten und neutrophilen, polynukleären Eiterkörperchen durchsetzt ist. Außerdem sind im Eiter, besonders im älteren, alle möglichen anderen Zellen und Gewebsfetzen enthalten (Fig. 248). Den Eiter findet man als Absonderungsprodukt der Schleimhäute (eitriger Katarrh), in den Lücken von Geweben (eitrige Infiltration) und in Höhlen, die durch eitrige Einschmelzung entstanden sind (Abszesse), sowie in serösen Höhlen und Gelenken (Empyeme).

Eitrige Entzündung.

Fig. 248.



Eiter.
a Gewebsfetzen; *b* elastische Faser.

Ausgebildete Abszesse weisen das Symptom der Fluktuation auf, welches überhaupt stets da zu beobachten ist, wo flüssiger bzw. breiiger Inhalt oder Luft sich in einem mehr oder weniger deutlich abgekapselten Raume befindet. Man prüft auf Fluktuation, indem man die Zeigefingerspitzen beider Hände auf die zu untersuchende Stelle legt und nun abwechselnd die eine und dann die andere niederdrückt. Beim Vorhandensein von Flüssigkeit (Brei, Luft) setzt sich der Druck ungeschwächt fort und hebt den anderen Finger.

Finden sich rote Blutkörperchen, die entweder wie die weißen per diapedesin die Gefäße verlassen haben oder infolge von Verletzungen derselben frei geworden sind, in größerer Menge in einem eitrigen oder serösen Exsudat, so spricht man von einer hämorrhagischen Entzündung.

Hämorrhagische Entzündung.

Bei der putriden Entzündung, welche durch die Fäulniserreger hervorgerufen wird, ist das Exsudat anfangs serös und wenig zellreich, später stark bluthaltig mit Detritusmassen und Gasblasen vermischt, mißfarben und stinkend *(Lexer).*

Putride Entzündung.

Bei jeder Art der Entzündung kann es zu mehr oder weniger ausgedehnten Gewebsnekrosen kommen.

Wir unterscheiden akute und chronische Entzündungen, die auf der Verschiedenheit der Entzündungserreger begründet sind. Bei der akuten Entzündung tritt die starke Hyperämie und die bedeutende Exsudation in den Vordergrund, auch beobachten wir ausgedehntere Nekrosen. Bei den chronischen Entzündungen spielen diese Erscheinungen eine geringere Rolle, während die regenerativen Vorgänge besonders im Bindegewebe, Knochen, Periost und in den Drüsen sehr lebhafte sind. Auf Grund derselben entstehen auch die Granulationsgeschwülste oder Granulome, wie wir sie bei der Tuberkulose, Lues, Lepra usw. beobachten.

Akute und chronische Entzündung.

Das Fieber macht sich vor allem durch Steigerung der Körpertemperatur bemerkbar, die auf einer vermehrten Wärmeproduktion und

Fieber.

einer verminderten Wärmeabgabe beruht. Normalerweise mißt der gesunde Mensch unter der Achselhöhle nicht mehr als 37°, im After etwa 37·5°, wobei die Abendtemperatur immer einige Dezigrade höher ist. als die Morgentemperatur. Bei Steigerungen bis 38, bzw. 38·5 spricht man von leichtem, bei solchen, die darüber hinausgehen, von schwerem Fieber. Neben der Temperaturerhöhung beobachten wir aber auch noch andere Symptome, nämlich Beschleunigung der Blutzirkulation, der Atmung sowie Veränderungen des Stoffwechsels und des psychischen Verhaltens. Auch Störungen des Bewußtseins wie Delirien können bei hohem Fieber auftreten.

Verschiedener Charakter des Fiebers.

Sind die Morgen- und Abendschwankungen des Fiebers dem physiologischen Verhalten parallel und nur mehr oder weniger gleichmäßig erhöht, so handelt es sich um eine Febris continua, finden sich hingegen zwischen den Temperaturerhebungen größere Schwankungen, als dies den normalen Verhältnissen entspricht, so nennen wir dies eine Febris remittens. Wechseln hohe Temperaturen mit fieberlosen Intervallen, so liegt eine Febris intermittens vor. Bei den meisten Fiebern beobachtet man morgens Remissionen (Abfall), abends Azerbationen (Steigerung).

Verlauf des Fiebers.

Im Verlaufe des Fiebers unterscheidet man:

1. Das Stadium incrementi, das manchmal rasche mit Schüttelfrost, Zittern, Zähneklappern verbundene, manchmal langsame Ansteigen der Temperatur.

2. Das Fastigium oder Höhestadium.

3. Das Stadium decrementi, der Abfall der Temperatur. Dieser kann langsam (lytisch, Lysis) oder schnell (kritisch, Krisis) erfolgen. Oft findet im letzteren Falle ein starker Schweißausbruch statt.

Für den Chirurgen ist das Fieber wichtig, da einerseits jede Infektion, Eiteransammlung oder Weiterverbreitung einer Entzündung durch das Auftreten von Fieber angezeigt wird und andrerseits manche Infektionskrankheiten eine so typische Fieberkurve besitzen, daß man die Erkrankung schon aus jener allein diagnostizieren kann. Aus diesem Grunde empfiehlt sich auch die Anwendung antipyretischer Mittel nicht.

B. Pyogene Infektion.

1. Wesen, Entstehung und Behandlung der pyogenen Infektion.

Pyogene Infektion.

Für die pyogene Infektion ist die akute eitrige Entzündung charakteristisch. Sie wird hervorgerufen von besonderen Bakterien, die man infolgedessen auch Eitererreger nennt. Indessen verursachen diese Keime nicht stets eitrige, sondern manchmal auch andersartige Entzündungen.

Eindringen der Eitererreger in den Körper.

Am häufigsten dringen die Eitererreger in Wunden ein, die allerdings manchmal so klein sind, daß wir sie mit bloßem Auge nicht erkennen können. Aber auch die unverletzte Haut und Schleimhaut wird von ihnen durchwandert. *Schimmelbusch* und *Garré* haben bewiesen, daß Staphylokokken, die in die Haut eingerieben werden, in die Durchtrittsstellen der Haare und in die gewundenen Schweißdrüsengänge eindringen. Nach den experimentellen Untersuchungen *Lexers* und *Bails* sind dagegen nur sehr virulente Keime imstande, die intakte Mund-, Rachen- oder Darmschleimhaut zu passieren, und zwar auch nur da, wo das Schleimhautepithel über lymphatischen Follikeln infolge der langdauernden und lebhaften Durchwanderung von Leukozyten gelockert ist. Weniger virulente Bakterien vermögen nur verletzte Schleimhäute zu durchdringen. Nach *Billroth* und *Nötzels* Untersuchungen sind auch unverletzte Granulationsflächen für Keime undurchgängig.

Ausbleiben der Eiterung.

Werden die eingedrungenen pyogenen Keime durch die Schutzstoffe des Körpers vernichtet, so tritt keine Eiterung auf. Nach leichter hyperämischer Entzündung stellt sich vollständige Genesung ein. Zeigen sich hingegen die Schutzstoffe des Körpers der Infektion gegenüber als völlig unzureichend, so kann gleichfalls die Eiterung ausbleiben, der Organismus ist aber durch die unbehinderte Ausbreitung der Mikroorganismen und Aufnahme ihrer Toxine aufs schwerste gefährdet.

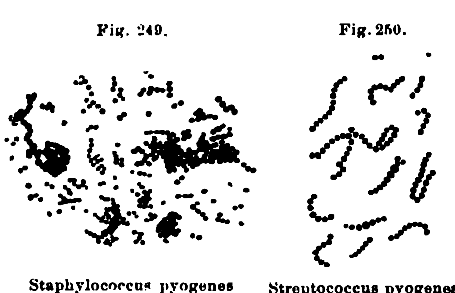
Chirurgisch wichtige Eitererreger.

Die chirurgisch wichtigsten Eitererreger sind:

Staphylokokken.

a) Die Staphylokokken (Fig. 249) wurden von *Becker* und *Rosenbach* entdeckt. Ihre Widerstandsfähigkeit ist sehr groß, weswegen man sie auch überall lebend antrifft. Auch beim gesunden Menschen findet man sie auf der äußeren Haut und auf den Schleimhäuten der Körperostien, besonders auch im Munde. Mit den Speisen gelangen sie lebend in den Magen und Darm, weswegen sie auch bei Darmperforationen in die freie Bauchhöhle dringen. In abgekapselten Knochenherden bleiben sie oft jahrelang entwicklungsfähig. Ihre Virulenz ist sehr verschieden. Die verbreitetsten Arten sind der Staphylokokkus pyogenes aureus und albus, die beide sowohl leichte als auch die allerschwersten Eiterungen hervorrufen können. Sie unterscheiden sich dadurch voneinander, daß die Kulturen des Albus weiß, diejenigen des Aureus schön goldgelb gefärbt erscheinen. Die Staphylokokken verflüssigen die Gelatine, auf die sie geimpft werden.

Fig. 249. Fig. 250.



Staphylococcus pyogenes aureus. Streptococcus pyogenes.

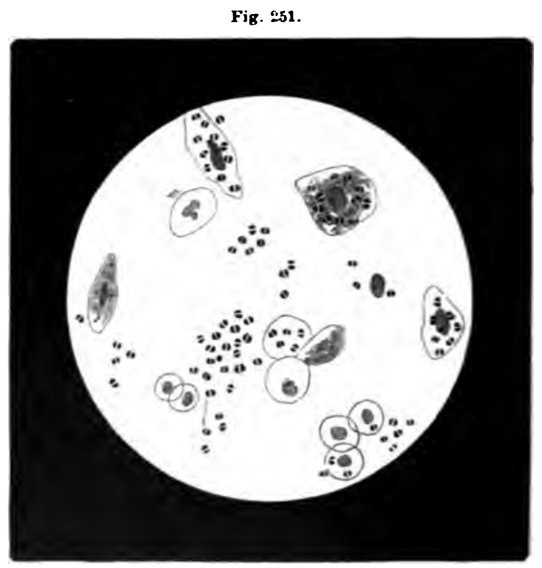
Streptokokken.

b) Die Streptokokken (Fig. 250) lagern sich zu zweien oder in mehrgliedrigen Ketten. Sie wurden von *Fehleisen* 1881 zuerst als Erreger des Erysipels entdeckt. Auch ihre Widerstandsfähigkeit ist sehr

groß. Sie finden sich überall da, wo man auch die Staphylokokken antrifft, mit denen sie oft zu Mischinfektionen vereint sind. Die Virulenz der Kokken ist sehr verschieden, ebenso wie die individuelle Widerstandskraft des befallenen Patienten. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Streptokokkeninfektionen meist sehr schwere sind, auch wenn sie in Gestalt von Mischinfektionen mit Tuberkelbazillen, Diphtheriebazillen usw. auftreten. Bei alleiniger Streptokokkeninfektion begegnet man häufig im Anfange einer rein serösen Durchtränkung der Gewebe, später bilden sich dann kleine isolierte Eiterherde und es kommt bald zur Nekrose des Bindegewebes.

Gonokokken. c) Der Micrococcus gonorrhoeae, Gonokokkus (Fig. 251), wurde im Jahre 1874 von *Neisser* im Trippereiter gefunden. Er ist ein Diplokokkus, dessen kaffeebohnenförmige Einzelkörper mit der Breitseite einander zugekehrt liegen. Der Hauptsitz der Infektion ist der Urogenitalapparat. Einen progredienten Charakter hat die Eiterung nicht, doch gelangen Gonokokken oft ins Blut, setzen sich an den Herzklappen fest (Endocarditis gon.) und können alle möglichen metastatischen Prozesse hervorrufen. Derartige reine Gonokokkenmetastasen, deren Etablierung stets unter akuten Fiebersymptomen stattfindet, sind relativ gutartig. Die Gonokokken selbst gehen bald zugrunde, während die seröse Durchtränkung der Gewebe sowie die Schrumpfungsvorgänge und die Schmerzen bestehen bleiben. Häufig beobachten wir hier Mischinfektionen mit Staphylo- und Streptokokken, die dann den diesen Bakterien entsprechenden progredienten Charakter haben.

Fig. 251.



Gonokokkenbefund bei akuter Gonorrhoe. (Nach *Letzel*.)

Diplococcus pneumoniae. d) Der Diplococcus pneumoniae (Fig. 252), der Erreger der fibrinösen Pneumonie, wurde von *A. Fränkel* entdeckt und ist ein Doppelkokkus, dessen einzelne Hälften lanzettförmig sind. Aber auch unabhängig von einer Pneumonie kann es bei Aufnahme des Keimes durch den Mund zu Infektionen der Höhlen des Gesichtsschädels, sowie bei Eintritt in Wunden zur Entstehung von Phlegmonen kommen. Sowohl im Anschluß an Pneumonien, als auch nach den eben erwähnten Erkrankungen kann schwere Allgemeininfektion und Metastasenbildung auftreten.

Bacillus pyocyaneus.

e) Der Bacillus pyocyaneus (Fig. 253), von *Gessard* 1882 entdeckt, ist ein kleines bewegliches Stäbchen, welches keine Sporen bildet. Besonders charakteristisch für ihn ist die Produktion eines blauen oder grünen Farbstoffes, durch den sich seine Anwesenheit besonders in der Wäsche und in Verbandstoffen kundgibt. Diese Fähigkeit, Farbstoffe zu produzieren, kann dem Bazillus experimentell entzogen werden, und zwar indem man ihn auf besonders präparierten Nährböden züchtet. Auch bei Symbiose mit anderen Keimen bildet er keinen Farbstoff. Der Bazillus lebt auf der menschlichen Haut, und zwar besonders in deren Höhlen und Falten, so in der Schulterhöhle, der Analfalte, der Leistenbeuge usw., wo er überall bei Feuchtigkeit und Wärme sehr gut gedeiht. Auch in Fisteln und auf granulierenden Flächen trifft man ihn häufig an. Seltener wird er für den Menschen pathogen, und dies zwar bei Säuglingen, bei denen er Otitis, Meningitis und Enteritis hervorrufen kann (s. auch S. 139).

Fig. 252.



Pneumoniediplokokken. Nach *Jaksch*.

Bacterium coli commune.

f) Das Bacterium coli commune wurde im Jahre 1882 von *Emerich* entdeckt, aber erst von *Escherich* 1885 richtig erkannt. Es ist ein kurzes, geißeltragendes, keine Sporen bildendes Stäbchen, das sogar manchmal den Kokken ähnelt und den Dickdarm des Menschen bewohnt. Bei Darmerkrankungen, wie Typhus, Dysenterie, Cholera, Enteritis, durchwandert es die Darmwand und ruft Peritonitis sowie metastatische Eiterungen und Allgemeininfektionen hervor. Auch Wunden können von ihm infiziert werden, wobei es dann zur Gasbildung in den Geweben und damit zur sogenannten Gasphlegmone kommt.

Fig. 253.



Bacillus pyocyaneus.

Bacillus typhosus.

g) Der Bacillus typhosus wurde 1880 von *Ebert* entdeckt. Er ist ein kurzes dickes Stäbchen mit abgerundeten Ecken und ringsum von Geißeln umgeben. Sporen bildet er nicht. Bei Infektion des menschlichen Darmkanales durch diesen Bazillus dringt er in die Lymphfollikel ein und verursacht hier Geschwürsbildungen. Wird er auf dem Wege der Blutbahn verschleppt, so kommt es zu posttyphösen Eiterungen und Abszeßbildungen in den Knochen und Weichteilen. Sehr häufig ist der Keim mit anderen zu einer Mischinfektion vereinigt.

Behandlung pyogener Erkrankungen.

Die Behandlung der pyogenen Erkrankungen, wie sie auch *v. Bergmann* lehrte, besteht bei beginnender Entzündung in Ruhigstellung des erkrankten Körperteiles und Schutz desselben vor äußeren Insulten durch Anlegung eines geeigneten Verbandes. Bei Erkrankungen der Extremitäten empfiehlt es sich dringend, das verletzte Glied zu suspendieren oder hoch zu

lagern, da hierdurch der venöse Rückfluß begünstigt und damit die Stase, auf Grund deren der Zerfall der Gewebe sich entwickelt, verringert wird. Oft gehen, wenn die Suspension oder Hochlagerung bei Zeiten angewandt wird, die entzündlichen Symptome zurück, ohne daß es zur Eiterbildung kommt. Auch der Schmerz läßt gewöhnlich bei dieser Behandlung sehr bald nach. Das Verfahren kann daher bei beginnenden Phlegmonen, Lymphangitiden usw. nicht warm genug empfohlen werden. Die erkrankte Stelle selbst bedeckt man am zweckmäßigsten mit einem Salbenverbande, da dieser angenehm kühlend wirkt. Feuchte Umschläge greifen die Haut an und müssen häufig gewechselt werden. Durch längere Anwendung derselben, ganz besonders aber durch heiße Breiumschläge, wird die Hyperämie und damit bei schweren Entzündungen auch die Exsudation und der Druck in den entzündeten Geweben gesteigert, wodurch es wiederum zu einer Weiterverbreitung der Infektion in die Umgebung kommt. Mithin befördern also die feuchten Umschläge und die Breiumschläge die Eiterbildung und die eitrige Einschmelzung der Gewebe. Die oft so beliebte Eisblase wirkt schmerzstillend und ruft als Folge ihrer Kältewirkung eine Kontraktion der Gefäße und so eine Verminderung der Hyperämie hervor. Bei oberflächlichen Entzündungen können daher leicht infolge der vermehrten Stase Nekrosen der Gewebe eintreten, weswegen man die Eisblase nur bei tiefliegenden Prozessen, z. B. bei Infektionen des Peritoneums, anwenden sollte. Hat sich ein Eiterherd gebildet, so muß derselbe eröffnet werden, um die pyogenen Keime und die von ihnen produzierten Giftstoffe aus dem Körper zu entfernen und die Gewebe zu entspannen. Je eher und je radikaler dies geschieht, desto mehr unterstützen wir den Organismus in seinem Kampfe mit der Infektion. Die Inzision muß daher ausreichend sein und einen genügenden Überblick in alle Wundwinkel und Nischen gewähren, besonders bei Eiterungen progredienten Charakters. Kleinere Eiteransammlungen kann man unter lokaler Anästhesie öffnen, doch wählt man die Oberflächenanästhesie nur dann, wenn es sich um kurz dauernde Inzisionen ganz oberflächlich gelegener Herde, wie subkutane Abszesse, Furunkel usw. handelt. Die Leitungsanästhesie eignet sich in Gestalt der *Oberst*schen Anästhesie, besonders bei Erkrankungen der Phalangen, doch muß bei ihrer Anwendung natürlich die Grundphalanx noch gesund sein. Die Infiltrationsanästhesie empfiehlt sich bei entzündlichen Prozessen aus den auf S. 68 genannten Gründen nicht. Bei irgendwie ausgedehnteren Affektionen und größeren Eingriffen wählt man am besten im Interesse einer ruhigeren Arbeit die Narkose. Handelt es sich um Operationen an den Extremitäten, so nimmt man diese unter *Esmarch*scher Blutleere vor, da dann das Operationsgebiet übersichtlicher ist und man daher sowohl wichtige Gebilde, wie Nerven, Gefäße, Sehnen usw. besser schonen, als auch der Eiterung in alle Winkel folgen kann. Eine Kontraindikation gegen das Anlegen des *Esmarch*schen Schlauches bildet nur das Vorhandensein einer Lymphangitis. Im übrigen soll man die

infiltrierten Gewebe nicht insultieren, unter keinen Umständen sie etwa ausquetschen. Auch die Anwendung des scharfen Löffels ist nur zur Entfernung zerfallener Gewebsteile bei nicht progredienten Eiterungen gestattet. Durch die zuletzt genannten Manipulationen preßt man die Keime und deren Gifte nur tiefer in die Gewebe sowie in die Blut- und Lymphbahnen. Auch reißt man feinste Thromben und Verklebungen auf und erleichtert so der Infektion die weitere Verbreitung. Auch das Ausspülen der Wunden ist nicht nur zwecklos, sondern sogar schädlich (s. S. 3 u. 139). Dann wird locker in alle Buchten und Taschen tamponiert und im übrigen verfahren, wie wir dies auf S. 141 ff. schilderten. Sehr wichtig ist eine gute, aber leichte Ernährung derartiger Kranker, und bei länger dauerndem hohen Fieber kann man die Darreichung größerer Mengen Alkohol nicht gut vermeiden (s. S. 188). Nur in den allerschwersten Fällen, bei weit vorgeschrittener Allgemeininfektion werden wir uns zur Resektion eines Gelenkes oder zur Amputation eines Gliedes entschließen müssen, um das Leben des Patienten zu retten (s. S. 124).

Behandlung akuter Entzündungen nach Bier und Klapp.

Auf ganz anderem Standpunkte in bezug auf die Behandlung lokaler Entzündungen steht *Bier*. Er sieht in der Entzündung die wichtigste Abwehrmaßregel des Körpers gegen die in ihn eingedrungenen bakteriellen Gifte und chemischen Reizstoffe. Infolgedessen sucht er die lokale Entzündung durch künstliche Vermehrung der Hyperämie zu unterstützen und zu steigern. Um nun den natürlichen Verhältnissen, der Verlangsamung des Blutstromes im zweiten Stadium der Entzündung (s. S. 316) möglichst nahe zu kommen, verwendet *Bier* die Stauungshyperämie. Zur Erzeugung derselben bedient man sich einer Gummibinde oder eines Gummischlauches, die man möglichst weit zentralwärts vom Krankheitsherde anlegt.

Arm- und Beinstauung.

Bei Erkrankungen an der oberen Extremität legt man die weiche, geschmeidige, dünne Gummibinde um den Oberarm, bei solchen der unteren Extremität bevorzugt man die etwa achtmal stärkere *Martin*sche Gummibinde oder auch den von *Henle* angegebenen Luftschlauch und umgibt damit den Oberschenkel. Befestigt wird die Binde mit einer Sicherheitsnadel oder nach *Klapp*, indem man ihr Ende in Wasser taucht und so festklebt. Der von der Stauungsbinde peripher gelegene Gliedabschnitt bleibt frei.

Schulterstauung.

Soll die Wirkung der Stauung sich auf den ganzen Oberarm erstrecken, so bedient man sich der Schulterstauung. Hierzu braucht man einen fingerdicken, weichen und mit Filz umgebenen Gummischlauch, dessen beide Enden ineinander gesteckt und vernäht werden. Der nun entstandene elastische Ring muß so eng sein, daß er sich nur schwer über das Schultergelenk ziehen läßt und muß, damit er nicht abrutscht, vorn und hinten mit breiten Zügeln aus durchwirktem Gummibande, die man unter der entgegengesetzten Schulter zusammenschnallt, gefaßt werden.

Kopfstauung.

Zur Kopfstauung verwendet man bei Erwachsenen ein 3 *cm*, bei Kindern ein 2 *cm* breites Baumwollgummiband, welches an einem Ende

eine Reihe Ösen, am anderen Haken trägt, wodurch der Verschluß hergestellt wird. Drückt das Band, wenn es angelegt ist, so muß es mit Filz oder Watte unterlegt werden.

Hoden-stauung.

Bei der Hodenstauung benutzt man einen mit Watte umpolsterten Gummischlauch, den man um die Wurzel des Skrotums schlingt und mit einer Arterienklemme festlegt.

Wann liegt die Stauungsbinde richtig?

Oft muß man die Binde bzw. den Schlauch verschieden fest anziehen und an verschiedenen Stellen anlegen, bevor man die richtige Stauung herausbekommt.

Die Stauungsbinde liegt richtig, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Wenn der Patient von der Binde selbst nicht belästigt wird und wenn er in dem gestauten Gebiete lediglich ein Gefühl der Stauung, aber weder ein Kribbeln noch ein Einschlafen empfindet. Außerdem sollen durch das Leiden etwa bedingte Schmerzen geringer, nie stärker werden.

2. Wenn der gestaute Körperteil bis an die Binde heran stark ödematös wird und eine hochrote bis bläulichrote Färbung annimmt, während jedoch der Puls gut zu fühlen und normal ist.

Bei akuten Entzündungen legt man die Staubinde auf 20 bis 22 Stunden an. Dann macht man eine zweistündige Pause, während welcher der gestaute Körperteil hochgelagert wird, damit das reichlich vorhandene Ödem abfließen kann. So fährt man fort, bis der akute Charakter der Entzündung schwindet und bis man merkt, daß trotz gleichstarker Stauung das Ödem von Mal zu Mal geringer wird. Nun kann man allmählich mit der Dauer der Stauungen herabgehen, doch darf man dieselben nie zu früh ganz einstellen, da sonst leicht Rezidive auftreten.

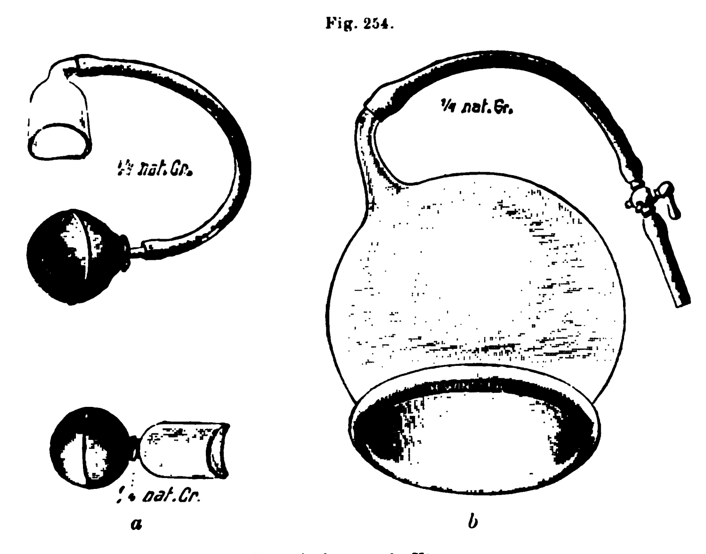
Da man die Staubehandlung am Rumpfe natürlich nicht anwenden kann, hat *Klapp* zur Erzeugung der Hyperämie die Saugbehandlung eingeführt, deren man sich indessen ebensogut auch an den Extremitäten und am Kopfe bedienen kann. Die hierbei benutzten, den alten Schröpfköpfen nachgebildeten gläsernen Saugglocken, welche ihrem Zwecke entsprechend verschieden geformt und verschieden groß sind (Fig. 234), werden auf die erkrankte Stelle gesetzt, woraufhin in ihnen mit Hilfe eines Gummiballons oder einer Pumpe ein luftverdünnter Raum erzeugt wird, der eine mehr oder weniger starke Saugwirkung auf seine Unterlage ausübt. Auf diesem Wege kann man also eine lokale Hyperämie erzeugen und gleichzeitig den Eiter und das Wundsekret aus Wunden, Abszessen, Fistelgängen usw. heraussaugen.

Der angesetzte Schröpfkopf darf niemals Schmerzen verursachen, weswegen man die Luft in ihm nicht zu stark verdünnen darf. Ferner soll man ihn nicht zu lange auf einer Stelle haften lassen, sondern in einer Sitzung im ganzen nur etwa $^{3}/_{4}$ Stunden lang, und zwar derart, daß immer einer 5 Minuten währenden Applikation eine 3 Minuten dauernde Pause folgt.

Weitere Vorschriften nach Bier und Klapp.

Große Schnitte lehnen *Bier* und *Klapp*, abgesehen von denjenigen Fällen, bei denen im Entzündungsgebiet schon schwere Kreislaufstörungen bemerkbar sind, prinzipiell bei der Behandlung akuter pyogener Erkrankungen ab. Sie beschränken sich selbst bei großen Abszessen (Mastitis), Sehnenscheidenphlegmonen und Osteomyelitiden auf kleine Stichinzisionen, aus denen der Eiter ausgedrückt oder mit physiologischer Kochsalzlösung ausgespült wird. Bei Furunkeln oder Karbunkeln werden vor der Saugbehandlung die Kuppen mit einer Pinzette abgehoben. Die Inzisionswunde selbst wird weder tamponiert noch drainiert, sondern lediglich mit lockerer steriler Gaze bedeckt. Auch fixierende Verbände werden nicht angewandt, sondern im Gegenteil auf möglichst

Fig. 254.



Sauggloсken nach *Klapp*.
a für kleinere Abszesse und dergleichen; *b* für Mastitiden.

frühzeitiges Bewegen der erkrankten Muskeln, Sehnen und Gelenke Wert gelegt.

Wie stellen wir uns der neuen Lehre gegenüber?

Heute schon ein abschließendes Urteil über die Behandlung akuter Entzündungen mit Hyperämie zu fällen, ist, wenn man völlig objektiv bleiben will, ganz unmöglich, und auch der Versuch einer eingehenden Kritik würde den Rahmen des vorliegenden Buches wesentlich überschreiten. Daher beschränke ich mich auch nur darauf, auf einige mir besonders wichtig erscheinende Punkte hinzuweisen. Vor allen Dingen schließe ich mich vollständig den Bedenken *Lexers* an, wenn er schreibt: „Aber ein solches Verfahren, das den Löwenanteil bei der Bekämpfung einer Infektion dem Körper überläßt, kann sich nur bei verhältnismäßig leichten Formen ohne Gefahr durchführen lassen, bei schweren ist es ein gewagtes Spiel. Denn mehr noch als bei jeder anderen Behandlungs-

art hängt hier der Ausgang von der Schwere der Infektion und der Widerstandskraft des Körpers ab, welche Verhältnisse sich leider nur selten im Beginne der Erkrankung übersehen lassen". Ferner gibt *Klapp* selbst an, „daß bei allen ernsteren und vor allen Dingen akuten Entzündungen keine Rede davon sein kann, daß der Arzt die Stauungsbinde aus der Hand gibt. Der Kranke muß bei den letzteren beiden unter beständiger Kontrolle des Arztes stehen. Bei irgend welchen Klagen, welche der Kranke äußert, muß der Arzt sofort zur Stelle sein, um die Binde zu lockern oder an eine andere Stelle setzen zu können". Diese Bedingung in der ambulanten Praxis zu erfüllen ist natürlich aus den verschiedensten Gründen unmöglich. Mithin ist also bei allen Patienten mit akuten pyogenen Erkrankungen, die der Staubehandlung unterworfen werden sollen, die Aufnahme in eine Krankenanstalt conditio sine qua non.

Endlich kann ich es nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß es meiner Ansicht nach falsch ist, eine neue Methode, die mit allem Hergebrachten bricht, danach zu beurteilen, was sie in leichten Fällen vermag. Leichte akute Entzündungen, die keinen progredienten Charakter haben und schon in ihrem Anfangsstadium zur Behandlung kommen, werden ja auf alle mögliche und selbst manchmal auf unmögliche Weise behandelt und geheilt. Der Hauptprüfstein für die *Bier*sche und *Klapp*sche Behandlungsart muß die schwere pyogene Erkrankung sein und es wird sich vor allem fragen, ob durch die neue Methode die Heilungsdauer abgekürzt wird und bessere funktionelle Resultate erzielt werden. Wird z. B. einwandfrei erwiesen, daß es mit Hülfe der Hyperämiebehandlung ganz wesentlich häufiger gelingt, schwere Sehnenscheidenphlegmonen und akute eitrige Gelenkentzündungen mit gutem funktionellen Resultate zur Ausheilung zu bringen, als bei gleich gewandter Technik und gewissenhafter Behandlung nach der „alten" Methode, so würde dies allerdings von ausschlaggebender Bedeutung sein. In bezug auf die *Klapp*sche Saugbehandlung werden meistens außerdem zwei gänzlich verschiedene Faktoren nicht scharf genug voneinander getrennt, nämlich die Erzeugung der Hyperämie und die einfache rein physikalische Evakuation des Eiters, die ja lediglich auf einem anderen besseren oder schlechteren Wege erreicht wird, so daß hierin also kein prinzipieller Unterschied gegen früher besteht.

Jedenfalls wird es noch einer langen Reihe objektiver Untersuchungen, Beobachtungen und Vergleiche bedürfen, bis jene so ungeheuer wichtigen Fragen völlig geklärt erscheinen und ich kann nicht umhin, dem Praktiker zu raten, bis dahin, abgesehen von leichten Fällen, sich unserer anfangs geschilderten altbewährten Methode zu bedienen.

2. Pyogene Erkrankungen der Weichteile.

Pyogene Erkrankungen der Schleimhäute.

Auf den Schleimhäuten finden sich schon normalerweise unendlich viele teils harmlose, teils schädliche Keime. Bei oberflächlicher Entzündung sondert sich ein seröses oder eitriges Exsudat ab, man spricht

von einem serösen oder eitrigen Katarrh. In schwereren Fällen wird die Absonderung blutig, es bilden sich Geschwüre, die lymphadenoiden Organe vergrößern sich und oft kommt es bei ihnen zu eitriger Einschmelzung (Tonsillarabszeß). Manchmal bildet sich ein fibrinöser Schorf infolge von Gerinnung des Exsudates an Stellen, an denen nach Epithelverlusten bei Entzündungen oder Verletzungen das Bindegewebe freiliegt. Bei tiefer Infektion entwickelt sich ein entzündliches Ödem und eine Phlegmone des submukösen Gewebes. Bei Schleimhautphlegmonen in der Mund- und Rachenhöhle kommt es daher oft zu Glossitis, Glottisödem usw. In den meisten Fällen treten allgemeine Störungen und Fieber auf, die benachbarten Lymphdrüsen schwellen an, leicht greift die Infektion auf die Nachbarschaft über und metastatische Entzündungen können sich entwickeln.

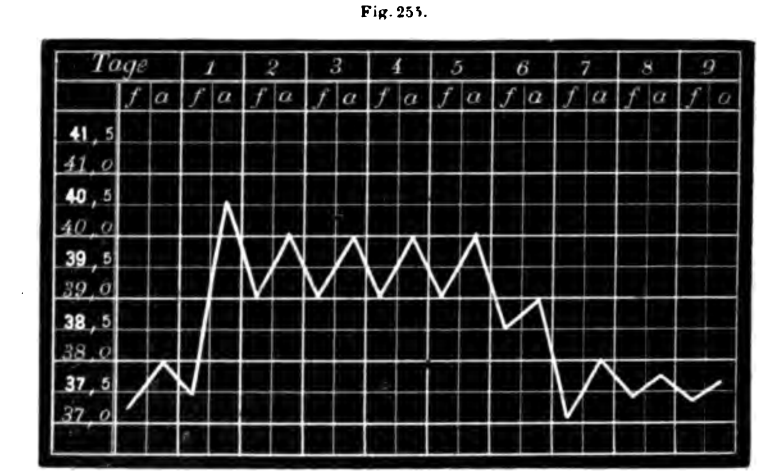
Bei der Behandlung soll man vor allen Dingen die erkrankte Schleimhaut nicht reizen, sondern sie milde mechanisch reinigen. Es empfehlen sich daher Gurgelungen und Spülungen mit Kochsalz-, 2 bis 5% Wasserstoffsuperoxydlösung u. dgl. Phlegmonen und Abszesse der Schleimhaut sind beizeiten zu inzidieren.

Erysipel.

Eine durch Streptokokken hervorgerufene pyogene Erkrankung der Haut und Schleimhaut ist das Erysipel (Rotlauf, Rose). Dasselbe beginnt meist mit Schüttelfrost und raschem Temperaturanstieg auf 40° und höher. Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, Erbrechen und schlechtes Allgemeinbefinden stellen sich ein, der Puls steigt der Temperatur entsprechend auf 90—100. An der Wunde oder der oft kaum erkennbaren Eingangspforte der Infektion tritt eine kleine fleckige Röte auf und von dieser Stelle wandert das Erysipel meist in unregelmäßiger Weise, hauptsächlich aber entlang den Lymphspalten mit oder gegen den Lymphstrom weiter. Die befallenen Hautstellen haben eine hochrote Farbe, sind infiltriert und lassen einen deutlich fühlbaren, steil abfallenden Rand erkennen. Die Grenzen der erkrankten Partie sind scharf, aber nicht geradlinig, sondern vielmehr strahlig oder fächerförmig. Diese scharfe Begrenzung ist für das Erysipel charakteristisch. Die mildeste Form ist das Erysipelas erythematosum, welches lediglich in Gestalt einer entzündlichen Hyperämie auftritt. Entstehen schlaffe Blasen von Stecknadelkopf- bis Walnußgröße, die mit serösem oder eitrigem Inhalte erfüllt sind, so liegt ein Erysipelas bullosum vor. Diese Blasen platzen leicht, woraufhin das Rete Malpighi freiliegt; bleiben sie indessen erhalten, so bildet sich unter ihnen schon junges Epithel. Manchmal kommt es auch zur Gangrän der Haut, die dann eine braune bis schwarze Farbe annimmt und sich abstößt; man nennt den Prozeß ein Erysipelas gangraenosum. Oft entstehen bei schweren Formen auch Abszesse (Erysipelas abscedens) sowie Metastasen in den Gelenken, metastatische Lungenentzündungen und Pleuritiden. Besonders bedenklich ist das fast stets mit schweren zerebralen Erscheinungen einhergehende Erysipelas capitis (Kopfrose), da bei ihm leicht die Keime

durch die Vasa emissaria nach dem Innern des Schädels gelangen und hier Veranlassung zu Hirnhautentzündung. Hirnabszessen und Sinusthrombosen geben können. Solange ein Erysipel fortschreitet, besteht gleichmäßiges Fieber mit Morgentemperaturen von 38—39° und abendlichen Erhöhungen auf 39—40°. Kommt es zum Stillstande der Erkrankung, so fällt die Temperatur meist lytisch innerhalb von 24—36 Stunden ab (Fig. 255). Die Dauer des Leidens ist verschieden. Die im Volke verbreitete Meinung, daß eine Rose 9 Tage währe, ist irrig, denn es gibt kürzer und länger dauernde Erkrankungen. Beim Rückgange blaßt das Erysipel ab, während die Haut leicht gelblich verfärbt bleibt und die Epidermis abblättert. Ist das Erysipel von einer chronischen Haut-

Fig. 255.



Temperaturkurve des Erysipels.

erkrankung, wie Ekzem, Lupus u. dgl. ausgegangen, so rezidiviert es sehr häufig. Man spricht dann von einem rezidivierenden oder habituellen Erysipel.

Die Behandlung des Erysipels ist lediglich eine symptomatische. Alle Bestrebungen, welche darauf hinzielen, durch mechanische Maßnahmen, Einspritzungen von Desinfizientien oder Inzisionen u. dgl. das Weiterwandern der Erysipelkokken zu vereiteln, sind fehlgeschlagen. Man verurteilt den Kranken zu vollständiger Bettruhe, gibt schmerzstillende Mittel und bedeckt die befallenen Stellen mit Salbenlappen (Zinksalbe, Borsalbe, Vaseline), die man bei Gesichtserysipelen in Gestalt einer Maske schneidet. Befallene Extremitäten suspendiert man oder lagert sie hoch. Bei den rezidivierenden und habituellen Erysipelen ist hauptsächlich die Behandlung des Grundleidens ins Auge zu fassen.

Das Erysipeloid wird hervorgerufen durch die von *Rosenbach* entdeckten spezifischen Mikroorganismen. Es tritt bei Leuten auf, die mit rohem Fleisch, Fisch und besonders Wild zu tun haben, also bei Köchinnen, Köchen, Schlächtern usw., und erscheint als eine wenig schmerzhafte Rötung, die von einem Finger oder Fingerinterstitium ausgeht und sich langsam über die anderen Finger und den Handrücken erstreckt. Das Aussehen ist annähernd dasselbe wie dasjenige des echten Erysipels, doch fehlen das Fieber und die Störungen des Allgemeinbefindens. Es bleibt also eine rein örtliche Affektion. Auch kommt es nie zur Eiterung und Blasenbildung. Die Therapie besteht in Salbenverband und Fixation des erkrankten Gliedes. Meist erfolgt die Heilung innerhalb von 3 Tagen. ***Erysipeloid.***

Dringen pyogene Bakterien in die unverletzte Haut, so erfüllen sie vor allen Dingen den Haarbalg und seine Talgdrüsen, es kommt zur Entwicklung eines Furunkels. Anfangs bildet sich ein juckender, roter Fleck, dessen Mitte etwas erhaben ist. Dieser vergrößert sich allmählich und auf seiner Spitze entsteht ein grünlichgelber Punkt von Stecknadelkopf- bis Erbsengröße, der aus nekrotischem Gewebe besteht. Unterdessen nimmt die Anschwellung zu und geht diffus in die stark infiltrierte Umgebung über. Die benachbarten Lymphgefäße und Drüsen schwellen an und die Schmerzen werden heftiger. Während die Temperatur ansteigt, sind der Appetit und der Schlaf gestört. Nach 2—3 Tagen läßt der Schmerz nach, die bisher seröse Absonderung wird eitrig und neben dem noch haftenden nekrotischen Pfropf quillt Eiter hervor. Am 5. bis 6. Tage stößt sich dieser Pfropf ab und die entstandene, mit Granulationen erfüllte Höhle heilt in wenigen Tagen. Am häufigsten begegnet man dem Furunkel am Halse, am Rücken, an der Achsel, am After, mit einem Worte an denjenigen Stellen, an denen durch das Scheuern der Kleidung die Keime, meist Staphylokokken, leicht in die Haut hineingerieben werden. ***Furunkel.***

Der Karbunkel ist eine quantitative Steigerung des Furunkels und entsteht dadurch, daß eine größere Menge von Haarbälgen infiziert wird. Unter heftigen Schmerzen bildet sich ein oft handtellergroßes, blaurötliches Infiltrat, dessen zentrale nekrotisierende Partien einen bedeutenden Umfang haben und oft auch die Faszien in sich schließen. Die Abstoßung geht langsam vor sich, es bilden sich große, buchtige Höhlen. Während des ganzen Prozesses ist das Allgemeinbefinden der Kranken schwer gestört, es treten hohe Fiebertemperaturen auf. Besonders gefährlich ist bei dieser Erkrankung das Hinzukommen einer eitrigen Thrombophlebitis, durch welche die Infektion in die Umgebung verschleppt oder eine Allgemeininfektion ausgelöst werden kann (s. S. 336). ***Karbunkel.***

Am häufigsten beobachtet man den Furunkel und Karbunkel bei schwachen und kranken Leuten sowie bei Diabetikern, so daß man bei Patienten, die häufiger von diesen Affektionen befallen werden, stets den Urin auf Zucker untersuchen soll.

Die Behandlung muß vor allen Dingen dafür sorgen, daß alles Scheuern und jeder Druck durch Auflegen von Kompressen von den erkrankten Stellen ferngehalten wird. Entstandene Pusteln trägt man frühzeitig mit der Schere ab oder man inzidiert sie. Größere Furunkel und Karbunkel öffnet man mit einem Kreuzschnitt, präpariert die vier Zipfel von der Unterlage los und schneidet die Ecken, die doch nekrotisch werden, ab. Ist der Karbunkel weit in die Tiefe gegangen, so empfiehlt es sich, auch von den vier entstandenen dreieckigen Lappen die unteren Gewebsschichten abzutragen. Dann wird die Wunde mit steriler Gaze gefüllt und über das Ganze ein fettgestrichener Salbenlappen gedeckt. Alles Auskratzen und Auspressen der Furunkel ist streng verpönt. Bei allgemeiner Furunkulose ist der Pflege und Abhärtung der Haut besondere Sorgfalt zu widmen. Warme Bäder, Abreiben der am meisten gefährdeten Körperstellen mit absolutem Alkohol und häufiges Wechseln der Wäsche sind hier am Platz.

Kutane und subkutane Abszesse.

In der Kutis und Subkutis kann es zur Abszeßbildung kommen, wenn z. B. der Eiter eines Furunkels sich nicht nach außen entleert, sondern sich mehr in die Tiefe verbreitet (furunkulöser Abszeß). Auch intrakutane und subkutane Hämatome können infiziert werden und vereitern. Endlich bilden sich auch in der Haut metastatische Abszesse bei pyogener Allgemeininfektion oder pyogener Erkrankung irgend eines Körperteiles.

Phlegmonen.

Eine häufige Erkrankung sind die Phlegmonen. Unter einer Phlegmone versteht man eine flächenhaft fortschreitende eitrige Entzündung, die sich mit Vorliebe im lockeren Bindegewebe ausbreitet, also im Unterhautbindegewebe (subkutane Phlegmone), unter den Faszien (subfasziale Phlegmone), im intermuskulären Gewebe und in den Bindegewebsschichten, welche gewisse Organe wie das Rektum und die Speiseröhre umgeben. An die intermuskuläre Phlegmone schließt sich häufig die Myositis acuta purulenta, die akute eitrige Muskelentzündung, an. Die Infektion kann durch die verschiedenen pyogenen Mikroorganismen hervorgerufen werden, die entweder direkt bei offenen Verletzungen oder auf hämatogenem Wege an die betreffenden Körperstellen gelangen. Die schwerste Form hat den Streptococcus pyogenes zum Urheber. Es kommt zu einer harten Infiltration, zu Schwellung und Schmerzhaftigkeit der befallenen Stelle. Die über ihr gelegene Haut rötet sich und fühlt sich heiß an, während die Umgebung von einem entzündlichen Ödem durchtränkt ist. Schwere Allgemeinerscheinungen mit Schüttelfrost, schnell ansteigendem Fieber stellen sich ein und bald werden die benachbarten Lymphgefäße, Drüsen und Venen in Mitleidenschaft gezogen. Manchmal kommt es zum Stillstand des Prozesses (umschriebene Phlegmone) und dann entweder zu einem Rückgange der Erscheinungen oder zur lokalen Einschmelzung des Gewebes, zur Bildung eines Abszesses. In anderen Fällen schreitet die Erkrankung rapid vorwärts (fortschreitende Phlegmone), indem sie mit Vorliebe dem lockeren Bindegewebe folgt, welches die großen

Gefäße umgibt, und selbst die energischsten operativen Maßnahmen vermögen hin und wieder nicht den letalen Ausgang abzuwenden. Die Art des Verlaufes ist abhängig von der Virulenz der Eitererreger und von der Widerstandskraft des Patienten, die manchmal infolge individueller Anlage oder gewisser Erkrankungen, wie Diabetes, Marasmus, Kachexie usw., sehr herabgesetzt ist. Auch ganz schwere Formen der Phlegmone können zuweilen serös bleiben, doch kommt es bei ihnen zu ausgedehnter Nekrosenbildung. *v. Bergmann* wies in solchen Fällen immer auf die Ähnlichkeit der Erkrankung mit *Pirogoffs* akut purulentem Ödem hin, nur daß bei diesem auch noch Verjauchungsprozesse auftreten.

Holzphlegmone.

Eine besondere Art der intermuskulären und subkutanen Phlegmone ist die zuerst von *Reklus* beschriebene Holzphlegmone, die, ausgehend von den Schleimhäuten des Mundbodens oder des Rachens, in Gestalt einer fast schmerzlosen bretthartem Infiltration der Weichteile auftritt. Das Fieber ist meist nur unbedeutend, der Verlauf zeichnet sich durch Langsamkeit, Hartnäckigkeit, geringe Tendenz zur Eiterung und Ausbleiben der Gewebsnekrose aus.

Myositis fibrosa.

Im Anschluß an die eitrige, aber auch an die einfache seröse Muskelentzündung tritt oft eine Degeneration der kontraktilen Substanz (Myositis fibrosa) auf, welche eine Narbenbildung und damit eine oft recht wesentliche Funktionsstörung des befallenen Muskels zur Folge hat.

Sehnenscheidenphlegmone.

Die Sehnenscheidenentzündung (Sehnenscheidenphlegmone, Panaritium tendinosum) entsteht entweder fortgeleitet aus der Umgebung oder auf Grund infizierter Verletzungen. In der Sehnenscheide sammelt sich das anfangs seröse, bald aber eitrige Exsudat an, wodurch diese aufgetrieben wird. Lebhafte Schmerzen, die sich bei Bewegungen und Berührungen steigern, treten hier auf. Bald rötet sich die Haut über der befallenen Sehnenscheide und oft gelingt es deutlich Fluktuation nachzuweisen. Die meist recht hoch fiebernden Patienten machen häufig einen schwerkranken Eindruck. Wird im weiteren Verlaufe die Sehnenscheide nekrotisch, so breitet sich die Eiterung in dem intermuskulären und subkutanen Gewebe aus. Auch die Sehnenscheidenphlegmone kann zum Stillstand und zur Abszedierung kommen oder unaufhaltsam weiterschreiten und immer größere Gebiete in Mitleidenschaft ziehen, bis manchmal die Allgemeinvergiftung des Körpers, die selbst durch das heroische Mittel der Amputation des erkrankten Gliedes nicht einzuschränken war, den Leiden des Kranken ein Ziel setzt. Eine häufige Folge der Sehnenscheidenentzündung ist die Nekrose der Sehne und Sehnenscheide sowie die Entwicklung ausgedehnter Narbenkontrakturen. Beide Erscheinungen bewirken natürlich die vollständige Aufhebung der Funktion des betreffenden Gliedes oder Gliedabschnittes.

Behandlung phlegmonöser Entzündungen.

Bekommt man eine phlegmonöse Entzündung an den Extremitäten ganz frisch, im allerersten Stadium, wenn auch noch keinerlei wesentliche Störungen des Allgemeinbefindens vorhanden sind, zur Behandlung, so kann man oft beobachten, daß dieselbe am Arm nach Anlegung eines

Suspensionsverbandes (s. S. 167) und am Bein nach Schienung und Hochlagerung zurückgeht. In solchen Fällen muß aber eine genaue ärztliche Kontrolle des Kranken stattfinden. Die Schmerzen müssen innerhalb der nächsten Stunden nachlassen und die Temperatur muß abfallen. Nach längstens 10—12 Stunden ist der Verband abzunehmen und, wenn eine Besserung eingetreten ist, durch einen neuen gleichartigen zu ersetzen. So fährt man bis zur vollständigen Heilung fort. Des gleichen Verfahrens bedient man sich bei der Behandlung der durch Gonokokken hervorgerufenen Sehnenscheidenentzündung (Tendovaginitis serosa gonorrhoica), die man besonders häufig an den Extensoren und Flexoren der Finger sieht. In allen anderen Fällen soll man so früh als möglich inzidieren, um dem Eiter Abfluß zu schaffen und das Gewebe zu entlasten. Nie darf man auf den spontanen Durchbruch des Eiters warten oder diesen Vorgang durch Kataplasmenbehandlung zu beschleunigen suchen. Bei seröser Durchtränkung der Gewebe, auch bei der sog. Holzphlegmone hilft man sich durch das Anlegen zahlreicher kleinerer Schnitte. Wichtig ist, daß man bei Sehnenscheidenphlegmonen den Schnitt so führt, daß die spätere Entstehung störender Narbenkontrakturen vermieden wird. Kommt der Kranke früh genug zur Behandlung, so eröffnet man nicht die ganze erkrankte Sehnenscheide mit einem langen Schnitt, sondern man legt mehrere kleine an, wobei man an den Fingern die Sehnenquerbänder mit den sie deckenden Hautstellen, also die Querfurchen der Finger und bei Phlegmonen in der Nähe des Handgelenkes das Ligamentum carpi volare schont. *Lexer* hat auch empfohlen, die kleinen Eröffnungsschnitte der Sehnenscheiden etwas seitlich anzulegen. Beherrscht man aber auf diesem Wege die Infektion nicht, so bleibt nichts anderes übrig, als die erkrankte Sehnenscheide in ihrer ganzen Ausdehnung breit zu eröffnen. Auf eine Wiederkehr der Gebrauchsfähigkeit kann man dann allerdings nicht mehr rechnen. Nach der Inzision folgen Tamponade oder Drainage der Wunde, woraufhin der fixierende Verband angelegt wird, da sonst zu befürchten ist, daß die Keime durch Bewegungen weiter in die Sehnenscheide hineingetrieben werden. Solange Fieber besteht, wird die obere Extremität suspendiert, die untere hoch gelagert. Nach Rückgang der akuten Symptome empfiehlt es sich, rechtzeitig mit lauwarmen Lokalbädern, aktiven und passiven Bewegungen und Massage zu beginnen, um die durch die Fixation und die Inaktivität leicht versteiften Gelenke und Sehnen wieder normal beweglich zu machen und die Muskulatur zu kräftigen. — Infolge von Narbenkontrakturen unbrauchbar gewordene Finger setzt man am besten ab, wenn der anatomische Heilungsprozeß der Inzisionswunde beendet ist.

Eröffnen tiefliegender Abszesse.

Beim Eröffnen größerer tiefgelegener Eiteransammlungen (Abszesse) in den Weichteilen geht man, um Sehnen, Nerven und Gefäße nicht zu verletzen, am besten folgendermaßen vor: Man spaltet die Haut oder Schleimhaut mit dem Messer, läßt die Wunde mit Haken auseinander-

halten und dringt nun vorsichtig mit einer geschlossenen Kornzange stumpf zwischen den Muskelinterstitien in die Tiefe, bis man am Vorquellen des Eiters bemerkt, daß man sich im Abszeß befindet. Nun öffnet man die Branchen der Kornzange und zieht sie so heraus, wobei man also abermals stumpf die Gewebe durchtrennt. Dann folgen Tamponade und Drainage nach den auf S. 143 angegebenen Regeln.

Schleimbeutelentzündung.

Die Bursitis acuta purulenta kommt entweder bei Verletzungen des Schleimbeutels zustande oder wenn von entfernteren Stellen die Infektionserreger auf dem Wege des Lymphstromes in die Bursa verschleppt werden. Unter häufig recht lebhaften Schmerzen schwillt der Schleimbeutel an, während sich die Haut über ihm rötet. Bedenklich ist die Erkrankung besonders wegen der Gefahr des Durchbruches ins benachbarte Gelenk. Das Erkennen des Leidens ist sehr leicht; man sieht an einer Stelle, an der normalerweise ein Schleimbeutel sitzt, also dicht unter dem Knie, über dem Olekranon usw. eine rote Halbkugel vorragen, welche bei der Palpation das Gefühl der Fluktuation zeigt.

Die Behandlung besteht in frühzeitiger Spaltung und Tamponade. Nur bei den durch Gonokokken hervorgerufenen Entzündungen, deren Lieblingssitz die Bursa achillea ist und die meist lediglich seröser Natur sind, kann man sich mit Fixation der Extremität und im Notfalle mit Punktion des Schleimbeutels begnügen.

Entzündungen der Lymphgefäße und Drüsen.

Die Entzündungen der Lymphgefäße (Lymphangitis) und Lymphdrüsen (Lymphadenitis) schließen sich meist an eitrige Erkrankungen und Verletzungen der übrigen Weichteile an. Dabei sind jene Verletzungen oft so gering, daß man sie nicht ohne weiteres erkennen kann. Bekanntlich dringen die Mikroorganismen auch auf dem Wege der Lymphbahnen vor, und da die Lymphdrüsen gewissermaßen als Lymphfilter wirken, werden diese korpuskulären Elemente hier festgehalten. Infolge der Infektion schwellen die Lymphgefäße und Drüsen an und werden schmerzhaft. Die ersteren erkennt man dann in der Haut als lange, bläulichrote Streifen, manchmal auch, und zwar besonders an den Extremitäten, als ein netzartiges weitmaschiges Flechtwerk (Lymphangitis reticularis). Am Arm und Bein folgen die Lymphgefäße den Venen, so daß man sie an der oberen Extremität meist an der Innenseite, an der unteren entlang der Vena saphena entdeckt. Infolgedessen kann der flüchtige Beobachter leicht irregeführt werden und in derartigen Fällen eine Venenentzündung annehmen.

Die Lymphdrüsenentzündung macht sich in der Regel zuerst durch Schmerzen bei Bewegungen bemerkbar. Man fühlt die Drüsen als druckempfindliche verschiebliche Knollen durch die Haut. Infolge Entwicklung einer Periadenitis verlöten die einzelnen Drüsen miteinander; das so entstandene Paket wird auf der Unterlage unverschieblich und verwächst mit der darüber liegenden Haut, die sich nach und nach zu röten beginnt. Bald tritt in der Mitte eine Erweichung ein, die Drüsen zerfallen eitrig und es entsteht ein gemeinsamer lymphadenitischer Abszeß.

Bei der Behandlung der Lymphangitis und Lymphadenitis spielt die Versorgung der Eingangspforte der Infektion eine äußerst wichtige Rolle. Wird hier beizeiten für eine genügende Entfernung des Eiters gesorgt, so schwindet die Entzündung der Lymphgefäße und Lymphdrüsen meistens rasch, zumal wenn man an Extremitäten einen Suspensionsverband anlegt oder sie hochlagert. Fühlt man über einem Drüsenpaket Fluktuation, so schreitet man zur breiten Eröffnung des Abszesses, wobei man oft genötigt ist, nicht nur die Drüsenreste, sondern auch die anscheinend noch intakten Drüsen zu exstirpieren, da sonst von ihnen neue Entzündungen ausgehen. Für abszedierte Bubonen im Anschluß an Geschlechtskrankheiten eignet sich die von *Welander, Thorn* und *Welsch* angegebene Injektionsbehandlung sehr gut. Man punktiert den Abszeß und aspiriert seinen Inhalt, woraufhin man eine kleine Menge 1%iger benzoesaurer Quecksilberlösung injiziert. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß der Patient nicht ans Bett gefesselt wird.

Dauert der Reizzustand einer Drüse fort oder wiederholt derselbe sich häufig, so kommt es zur chronischen Lymphadenitis, deren Behandlung hauptsächlich in der Entfernung der Ursachen besteht. Nebenbei kann man — aber mehr ut aliquid fiat — die geschwollenen Drüsenpakete zweimal täglich mit Unguentum kalii jodati einstreichen lassen oder im ganzen ein- bis zweimal mit Tinctura jodi bepinseln.

Entzündungen der Blutgefäße.

Bei allen Blutgefäßen kann eine eitrige Entzündung durch Fortleitung aus der Nachbarschaft oder durch Übertragung auf dem Blutwege entstehen. Die Arteriitis purulenta beginnt mit einer Periarteriitis, wenn die Eiterung von außen an das Gefäß herantritt, mit einer Endarteriitis, wenn sie auf dem Blutwege übertragen wird. Gelangen die Infektionserreger in die Vasa vasorum und so in die Media und Adventitia, so entsteht infolge der entzündlichen Affektion der Gefäßwand eine Thrombose mit Nekrose und Gangrän. Häufiger als die Arteriitis ist die Phlebitis purulenta, die gleichfalls entweder als Periphlebitis oder Endophlebitis beginnen kann. Leicht entzündete Venen machen sich in Gestalt verhärteter, geröteter Stränge in der Haut bemerkbar, so daß das Bild der Lymphangitis ähnelt. Oft kommt es zur Thrombose und Obliteration. Vereitert der Thrombus, so entwickelt sich eine Thrombophlebitis purulenta. Besonders gefährlich ist die purulente Phlebitis wegen der Fortleitung eitriger Prozesse; so z. B. kommt es im Anschluß an Furunkel des Gesichts oder der Kopfschwarte leicht zur Entwicklung einer Meningitis. Ferner lösen sich leicht die infizierten Thromben los, die dann als Emboli eine metastatische Infektion hervorrufen.

Bei häufigeren Entzündungen der Venen, wie wir sie z. B. an den sog. Krampfadern beobachten, kommt es zu einer chronischen Erkrankung der Phlebitis chronica hyperplastica, die sich hauptsächlich durch eine Verdickung sämtlicher Venenhäute auszeichnet.

Die Behandlung der akuten Arteriitis und Phlebitis besteht in vollkommenster Ruhe. Erkrankte Extremitäten werden geschient und

suspendiert oder hochgelagert. Eitrige Herde sind frühzeitig zu inzidieren und nach den allgemeinen Regeln weiter zu behandeln. Bei der chronischen Phlebitis ist die Bekämpfung des Grundübels die Hauptsache.

3. Pyogene Erkrankungen der Knochen und Gelenke.

Pyogene Erkrankungen der Knochen.

Vom anatomischen Standpunkte aus unterscheiden wir die Entzündung der Knochenhaut Periostitis, die der eigentlichen Knochensubstanz Ostitis und die des Knochenmarkes Osteomyelitis. Natürlich ist eine strenge Trennung hier meist nicht durchführbar, da die einzelnen Formen in einander übergehen und wir verwenden daher den Namen Osteomyelitis häufig auch dann, wenn die Entzündung alle Gewebe des Knochens befallen hat. Die Erreger der Erkrankung können alle pyogenen Mikroorganismen sein. Am häufigsten begegnet man dem Staphylococcus pyogenes aureus, dann dem albus und den Streptokokken. Oft handelt es sich um Mischinfektionen. In der Hauptsache unterscheiden wir eine ektogene Infektion und eine endogene oder hämatogene. Die erstere, bei der die Keime infolge einer Verletzung oder aus der Umgebung übertragen sich ausbreiten, befällt zuerst das Periost und setzt sich dann durch Vermittlung der *Havers*schen Kanäle in die Tiefe fort. Die hämatogene Infektion nistet sich in der Regel zuerst im Knochenmark ein und dringt nun wiederum durch Vermittlung jener Kanälchen nach außen vor.

Akute purulente Osteomyelitis.

Bei der wichtigsten pyogenen Erkrankung der Knochen, der akuten purulenten Osteomyelitis handelt es sich stets um eine auf hämatogenem Wege entstandene sekundäre Infektion des Knochenmarkes *(Jordan)*, und zwar lagern sich die Keime besonders häufig in den metaphysären Bezirken der langen Röhrenknochen ab, da sie hier als infizierte oder bakterielle Emboli in den feinsten Verzweigungen der Knochengefäße am leichtesten stecken bleiben können *(Lexer)*. Aber auch diejenigen Stellen sind der Ansiedlung der Infektionserreger besonders ausgesetzt, an denen das Gewebe durch ein Trauma geschädigt worden ist oder an denen eine Blutung stattgefunden hat *(Ullmann)*. Die akute purulente Osteomyelitis schließt sich häufig an eine vorausgegangene Infektionskrankheit an und befällt mit Vorliebe jugendliche Individuen in der Wachstumsperiode, also vor dem 20. Lebensjahre. Manchmal nach einer unbedeutenden Verletzung, manchmal aber auch ganz spontan treten heftige Schmerzen in den Gliedern auf, die sich bald auf einen bestimmten Knochen konzentrieren. Gleichzeitig steigt die Temperatur, meist mit Schüttelfrost beginnend, steil an und das Allgemeinbefinden wird schlecht. Allmählich stellt sich eine weiche, teigige Schwellung in der Umgebung des erkrankten Knochens ein, die Hautvenen erweitern sich und unter heftigen, tiefen, bohrenden Schmerzen und kontinuierlichem Fieber beginnt die Haut sich zu röten. Bald hat man bei der

Untersuchung das Gefühl der tiefen Fluktuation. Bei der Operation gelangt man durch phlegmonöse Weichteile hindurch auf mißfarbenes, vom Knochen abgelöstes Periost und endlich auf Knochen, aus dessen Gefäßkanälchen manchmal Eitertropfen vorquellen. Bei der Eröffnung des Knochens findet man im Mark entweder multiple, punktförmige Eiterherde oder in vorgeschritteneren Fällen eine totale Vereiterung. Kommt der Patient nicht zur Operation, so kann der Eiter spontan nach außen durchbrechen, was meist am Ende der zweiten Woche geschieht. Als Folge dieses Durchbruches fällt die Temperatur ab, die Schwellung und Infiltration der Weichteile schwindet und es bleibt nur eine spindelförmige Auftreibung des Knochens zurück. Allmählich bessert sich auch das Allgemeinbefinden des Kranken, aber nur in den allerseltensten Fällen beobachtet man nun eine spontane Ausheilung; meist geht jetzt das Leiden in den chronischen Zustand über. Indessen ist der Verlauf nicht immer ein verhältnismäßig so günstiger. Stets liegt, wenn nicht energisch eingegriffen wird, die Gefahr einer Allgemeininfektion vor, die dann meist innerhalb der ersten Woche den Tod herbeiführt. Besonders bedenklich ist die multiple Form der akuten Osteomyelitis, bei der mehrere Knochen gleichzeitig oder nacheinander erkranken.

Komplikationen der akuten eitrigen Osteomyelitis.

Als Komplikationen der akuten eitrigen Osteomyelitis sind vor allen Dingen Epiphysenlösungen zu nennen, welche meist in den ersten 6—8 Tagen zur Entwicklung kommen, ferner seröse und eitrige Gelenkentzündungen, die teils bei direktem Durchbruch, teils metastatisch entstehen. Endlich schließen sich leicht innere Metastasen, Pneumonien, Pleuritiden und Perikarditiden an.

Diagnose der akuten Osteomyelitis.

Die Diagnose der akuten eitrigen Osteomyelitis ist nach dem Gesagten nicht schwer. Verwechslungen mit tiefliegenden Phlegmonen wären denkbar, doch bringt hier während der doch nötigen Operation das Verhalten des Periostes Aufklärung. Sitzt dieses dem Knochen in normaler Weise fest auf, so liegt keine Osteomyelitis vor.

Behandlung der akuten Osteomyelitis.

Sowie die Diagnose gestellt ist, soll man die Operation vornehmen, denn je früher man eingreift, desto mehr Hoffnung hat man, die Knochennekrose zu beschränken. Unter *Esmarch*scher Blutleere, wenn man an Extremitäten operiert, legt man den Knochen frei. Mit Hammer und Meißel wird dann die Markhöhle breit eröffnet und bis ins Gesunde hinein gründlich ausgekratzt. Bei größeren Knochen eignet sich hierzu sehr gut der von mir angegebene Löffel (Fig. 74), der auch an seinen Seiten lange Schabeflächen hat und den man in die volle Faust packt. Nach gründlicher Auskratzung wird die ganze Höhle mit weißer steriler Gaze oder bei stärkerer Blutung mit Jodoformgaze austamponiert. Hat sich bereits ein Sequester gebildet oder ist gar der ganze Knochenschaft gelöst, so muß er entfernt werden. Die Regeneration des verloren gegangenen Knochens findet in genügender Weise vom Periost aus statt.

Osteomyelitis purulenta chronica.

Die Osteomyelitis purulenta chronica geht aus der akuten hervor. Da jedoch in seltenen Fällen das akute Stadium nur eben angedeutet

sein kann, so wird auch häufig eine selbständige chronische Form der Osteomyelitis angenommen.

Fig. 256.



Links Sequester, rechts Totenlade bei Osteomyelitis tibiae.
ee obere, *gg* untere Epiphysenlinie, *f* Kloaken, *h* ein kleiner Sequester. Von *a* nach *b* und *c* nach *d* zieht eine Bruchlinie. Die Knochenenden haben sich übereinander geschoben.

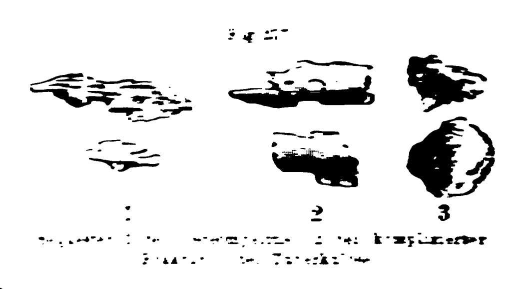
Die chronische Osteomyelitis zeichnet sich aus durch das Vorhandensein einer osteoplastischen und rarefizierenden Entzündung, durch die das erkrankte Knochenstück allmählich gelöst, während gleichzeitig durch Bildung neuer Knochensubstanz ein Ersatz geschaffen wird. Dieser letztere umgibt den abgestorbenen Knochen (Sequester) in Gestalt einer Kapsel (Totenlade). Ist im akuten Stadium der Durchbruch des Eiters erfolgt, so bilden sich einige Fisteln (Kloaken), aus denen sich andauernd Eiter entleert (Fig. 256). Hin und wieder kommt es zu Verhaltungen, neue Anschwellungen entwickeln sich und brechen unter Fiebererscheinungen wieder nach außen durch. Manchmal stoßen sich Knochensplitter ab, aber nur in den allerseltensten Fällen erfolgt eine spontane Ausheilung. Ist der Sequester ein totaler und wird nicht genügend neue Knochensubstanz gebildet, so kann es zu spontanen Frakturen der Totenlade und im Anschluß hieran zur Bildung von Pseudarthrosen kommen.

Diagnostik der chronischen Osteomyelitis.

Wenn im allgemeinen die Diagnostik der chronischen Osteomyelitis eine einfache ist, so können doch auch hin und wieder Schwierigkeiten entstehen. Besonders liegen im Anfangsstadium der Erkrankung Verwechslungen mit zentralen Sarkomen nahe. Das Nähere hierüber wurde bereits auf S. 215 und 235 gesagt. Später, wenn bereits Fisteln nach außen führen, könnte man an eine tuberkulöse Erkrankung denken. Der Beginn des Leidens ist indessen bei der Osteomyelitis doch ein mehr akuter, bei der Tuberkulose ein langsam schleichender. Die Osteomyelitis befällt weiter meist junge, sonst gesunde Leute, die Tuberkulose kränkliche, skrofulöse Kinder. Während ferner die Osteomyelitis sich mit Vorliebe im Schafte langer Röhrenknochen lokalisiert,

[illegible] Fig. 257.

[illegible] Blutleere durch Haut und Muskulatur ein Schnitt angelegt, der am zweckmäßigsten zwei vorhandene Fisteln verbindet oder, wenn nur eine da ist, diese als Mittelpunkt nimmt. Dann wird das gleichfalls durchtrennte Periost mit einem Raspatorium abgehebelt, zurückgeschoben und nun mit einem Hohlmeißel eine Rinne in die Knochenlade geschlagen, die den Sequester von einem bis zum anderen Ende völlig freilegt. Dann wird der Sequester herausgehebelt und die vorspringenden Knochenkanten werden mit dem Meißel oder mit der *Luer*schen Zange geglättet. Hierauf wird die ganze Höhle mit Hülfe des scharfen Löffels sorgfältig gereinigt, wobei alle Buchten und Höhlen gut auszukratzen und zu planieren sind. Alle Granulationen müssen entfernt werden. Dann tamponiert man die ganze Knochenwunde möglichst fest und drückt die Weichteile in sie hinein.



[illegible]

Knochenplastik nach Bier.

Bis eine derartige Knochenhöhle sich mit frischen Granulationen erfüllt hat und diese verknöchert sind, vergehen natürlich mehrere Monate. Um nun die Heilungsdauer abzukürzen, hat man die verschiedensten Vorschläge gemacht. Bemerkenswert sind besonders zwei Methoden, die Knochenplastik und die Plombierung. Die erstere führt man nach *Bier* in folgender Weise aus: Man eröffnet die Knochenlade mit einem die drei Seiten eines Rechteckes umziehenden Weichteilknochenschnitt und bricht die vierte lange Seitenwand nur ein, während die Weichteile hier undurchtrennt bleiben. Dann klappt man den entstandenen Weichteilknochenlappen wie einen Deckel zurück, entfernt den Sequester und reinigt die Höhle in der vorhin geschilderten Weise. Endlich fügt man den Lappen wieder in den entstandenen Defekt hinein und drückt ihn mit Hülfe der Verbandstoffe gut an. Liegt

ein derartiger Lappen indessen nicht fest an, so entstehen leicht Höhlen, welche die Heilung verzögern.

Knochenplombierung nach v. Mosetig-Moorhof.

Die brauchbarste Methode der Knochenplombierung hat *v. Mosetig-Moorhof* angegeben. Man stellt eine Plombenmasse her aus 60 Teilen Jodoform, je 40 Teilen Walrat und Sesamöl und bringt sie in die gründlich ausgekratzte und gut ausgetrocknete Knochenhöhle. Dann näht man die Hautwunde sofort wieder zu. Allmählich wird die Plombe dann von Bindegewebe und neugebildetem Knochen durchwachsen und nach und nach vollständig ersetzt.

Spätfolgen der akuten und chronischen Osteomyelitis.

Als spätere Folgen sowohl der akuten als auch der chronischen Osteomyelitis treten Spontanfrakturen und Infraktionen, Verbiegungen und Verkrümmungen der Knochen sowie Wachstumsstörungen derselben auf.

Osteomyelitis typhosa.

Eine besondere Form der Osteomyelitis ist die im Anschluß an Typhus auftretende Osteomyelitis typhosa. In der Regel 4—6 Wochen nach Ausbruch des Typhus, manchmal aber auch viel später, bilden sich meist in den Rippenknorpeln dicht an der Knochengrenze Abszesse, welche mit goldbrauner oder rostfarbener Flüssigkeit erfüllt sind. Der Prozeß ist durchaus chronisch und bleibt herdförmig. Die reaktive Knochenwucherung ist gering. Die Behandlung ist die gleiche wie bei jeder anderen Osteomyelitis.

Phosphorkiefernekrose.

Als sekundäre Osteomyelitis ist die Phosphorkiefernekrose zu bezeichnen. Die Erkrankung, die als Folge einer chronischen Phosphorvergiftung auftritt, besteht anfangs in einer ossifizierenden Periostitis und Sklerose des Knochens, zu der sich sekundär eine eitrige oder jauchige Osteomyelitis hinzugesellt. Das Leiden wird bei Phosphorarbeitern, besonders bei solchen, die defekte Zähne haben, beobachtet. Im Anfange entzündet sich das Zahnfleisch nebst dem Periost und auf dem ersteren bilden sich bald Geschwüre. Dann entsteht unter Zahnschmerzen eine Auftreibung des Kiefers und manchmal kommt es zum spontanen Ausfall der Zähne. Im weiteren Verlaufe, aber durchaus nicht in allen Fällen, bildet sich eine Nekrose des Knochens, der nun von einer starken Lade umgeben ist. Nach außen brechen Fisteln durch, aus denen sich Eiter entleert. Einer der wichtigsten Unterschiede zwischen der Phosphornekrose und der infektiösen eitrigen Osteomyelitis liegt darin, daß bei ersterer die vom Periost gelieferte Lade schon fertig ist, bevor der alte Knochen abstirbt. Oft kann man dann den Sequester nach Eröffnung der Lade vorziehen. Nach statistischen Berechnungen befällt die Erkrankung neunmal häufiger den Unterkiefer als den Oberkiefer. Sehr oft tritt der Tod ein infolge von Allgemeininfektion oder Komplikationen wie Meningitis, Pneumonie u. dgl. Die Behandlung besteht in frühzeitiger ausgedehnter subperiostaler Resektion des erkrankten Knochens.

Pyogene Erkrankungen der Gelenke.

Die pyogenen Erkrankungen der Gelenke können sowohl primär, bei Verletzungen, als auch sekundär zustande kommen. In letzterem Falle handelt es sich entweder um das Weitergreifen eines Eiterungsprozesses aus der Umgebung, so z. B. um den Durchbruch einer Osteo-

myelitis oder einer Phlegmone direkt ins Gelenk, oder um eine hämatogene Metastasenbildung, bei der die Keime in die feinsten Gefäße der Synovialis gelangen, wie wir dies sowohl bei Infektionskrankheiten (Diphtherie, Scharlach, Typhus, Pneumonie usw.) als auch bei pyogenen Erkrankungen beobachten. Je nachdem, ob die durch die Bakterien hervorgerufene Entzündung lediglich die zarte Gelenkhaut, die Synovialis, ergriffen hat, oder ob sie sich auf den ganzen Gelenkapparat einschließlich der Kapsel und der Knorpel und in ganz schweren Fällen sogar auf die das Gelenk bildenden Knochenenden erstreckt, können wir eine Synovitis und eine Arthritis unterscheiden. Im klinischen Gebrauche nennen wir jedoch jede Gelenkentzündung eine Arthritis.

Das Exsudat bei einer Arthritis kann serös, fibrinös, eitrig und jauchig (putride Infektion) sein.

Seröse Arthritis und Synovitis.

Die leichteste Form ist die seröse oder serofibrinöse Arthritis bzw. Synovitis, wie sie sowohl nach Verletzungen auftritt, als auch dann, wenn sich eitrige Entzündungen in der Nachbarschaft des betreffenden Gelenkes abspielen. Unter manchmal recht lebhaften Schmerzen oder wenigstens einem unangenehmen Spannungsgefühl schwillt das Gelenk an und der Erguß kann so bedeutend werden, daß sich die Konturen der das Gelenk bildenden Knochen vollständig verwischen, während die Ansätze der aufgetriebenen Kapsel deutlich zu erkennen sind.

In der Mehrzahl der Fälle geht bei geeigneter Behandlung die Entzündung bald zurück und der Erguß wird resorbiert. Nur wenn die Erkrankung vernachlässigt wird oder das primäre Leiden, welches sekundär die Gelenkerkrankungen hervorgerufen hat, weiter bestehen bleibt, wird der Zustand chronisch, die Kapsel verliert ihre Festigkeit und das Gelenk somit seinen Halt, es kommt zur Ausbildung eines Schlottergelenkes oder gar zu pathologischen Verrenkungen. Seltener sind die akuten, serösen oder serofibrinösen Entzündungen so heftig, daß es im Anschlusse an sie zu Schrumpfungen der Kapsel kommt oder daß die reichlich vorhandenen fibrinösen Auflagerungen sich organisieren und mehr oder weniger feste Verwachsungen hervorrufen. Aus beiden Gründen kommt es dann zu Bewegungshemmungen in dem betreffenden Gelenke.

Therapie der serösen Arthritis.

Bei der Therapie der serösen Arthritis spielt die Ruhe des erkrankten Gelenkes die größte Rolle. Man legt daher, um eine absolute Feststellung zu erreichen, einen Schienen- oder Gipsverband, wenn es sich um das Hüftgelenk handelt, auch einen Streckverband an. Dabei wählt man stets diejenige Stellung, in der das Gelenk, wenn es steif werden sollte, am brauchbarsten ist. Man stellt daher die Hüfte in mittlere Stellung, leicht abduziert, das Knie gestreckt oder noch besser zu 175° gebeugt. Das Fußgelenk rechtwinkelig zum Unterschenkel, den Oberarm in der Schulter senkrecht nach unten hängend, das Ellbogengelenk in Beugung von 80° bei leichter Supinationsstellung, das Handgelenk am besten ein wenig dorsal flektiert.

Zweckmäßig ist es auch, unter dem fixierenden Verband einen leichten Kompressionsverband anzulegen. Durch künstliche Hyperämie und Heißluftbehandlung nach *Bier* kann man die Resorption des Ergusses gleichzeitig zu beschleunigen suchen. Geht jedoch auf diese Behandlung hin das Exsudat nicht zurück, so läßt man dasselbe am besten ab, indem man das Gelenk punktiert und es besonders bei chronischen Fällen mit Borsäurelösung oder Kochsalzlösung durchspült. Daß bei einem solchen Eingriffe die strengste Asepsis unerläßlich ist, ist selbstverständlich. Nach einer derartigen Punktion muß natürlich die Einstichöffnung mit einem aseptischen Verbande bedeckt und dann ein Kompressions- und Fixationsverband angelegt werden.

Purulente Arthritis und Synovitis.

Auch die eitrige Gelenkentzündung kann sich entweder nur auf die Synovialis oder auf den ganzen Gelenkapparat und sogar auf die umgebenden Weichteile erstrecken. Das Gelenk ist stark geschwollen und gerötet, die Umgebung ödematös aufgetrieben, hohes Fieber und heftige Schmerzen sind vorhanden.

Therapie der purulenten Arthritis.

In solchen Fällen ist so bald wie möglich dem Eiter Abfluß zu verschaffen. Nachdem man sich bei unsicherer Diagnose erst noch einmal durch eine Probepunktion von dem Vorhandensein eines eitrigen Exsudates in dem betreffenden Gelenke überzeugt hat, eröffnet man das letztere durch breite Inzision oder klappt es in schweren Fällen mit Hülfe eines Resektionsschnittes vollständig auf. Dann folgen Tamponade und Drainage wie bei jeder anderen eiternden Wunde. Ein derartig behandeltes Gelenk ist stets zu immobilisieren (s. S. 342) und die befallene Extremität zu suspendieren oder hochzulagern. Sind die entzündlichen Symptome vollständig geschwunden und ist der Heilungsprozeß im besten Gange, so kann man langsam mit Massagebehandlung, aktiven und passiven Bewegungen beginnen, um die Beweglichkeit des Gelenkes wieder herzustellen und die Muskeln zu kräftigen. Indessen muß man hierbei ungemein vorsichtig zu Werke gehen, da bei zu frühem Beginne oder zu energischer Behandlung sehr leicht Rezidive entstehen. Nur in ganz schweren Fällen wird man mit der breiten Eröffnung des Gelenkes nicht auskommen und zur Resektion desselben oder gar zur Absetzung der Extremität gezwungen sein, doch soll man sich hierzu erst entschließen, wenn alle übrigen Eingriffe erfolglos gewesen sind.

Gonorrhoische Arthritis.

Die Arthritis gonorrhoica ist eine pyogene metastatische Gelenkentzündung, die sowohl bei akuter als auch bei chronischer Gonorrhöe zur Entwicklung kommen kann. Mit Vorliebe tritt sie im Anschlusse an irritative Vorgänge an den erkrankten Geschlechtsteilen, bei Männern also nach stark reizender Injektionsbehandlung und Bougierung, bei Frauen in der Schwangerschaft, nach der Geburt und im Wochenbette auf, wenn gleichzeitig eine Überanstrengung oder Verletzung eines Gelenkes stattfindet. In der Regel wird nur ein Gelenk befallen, doch begegnet man nicht selten auch einem multiplen Auftreten der Erkrankung. Hüft-, Knie-, Fuß-, Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenk sind am häufigsten

ihr Sitz. Der Beginn der Entzündung ist meist ein durchaus akuter. Schmerzen, Fieber und Schwellung setzen so plötzlich ein, daß die Patienten oft sogar die Stunde der Erkrankung angeben können. Dies ist differentialdiagnostisch von großer Wichtigkeit, denn wir finden etwas ähnliches bei keiner anderen Gelenkerkrankung. Nur selten beobachten wir einen subakuten oder chronischen Beginn des Leidens.

Die Erkrankung kann in zweierlei Form auftreten, entweder als seröse, serofibrinöse oder eitrige Synovitis oder in Gestalt einer serösen, serofibrinösen oder eitrigen Infiltration der das Gelenk umgebenden Weichteile, während gleichzeitig nur eine leichte seröse Synovitis besteht. In solchen Fällen beobachtet man oft eine diffuse, phlegmonöse Schwellung. Die Haut ist gerötet und ödematös durchtränkt, nur selten ist Fluktuation nachweisbar. Die Dauer der Affektion erstreckt sich über mehrere Wochen, manchmal sogar über Monate und sehr bald entwickelt sich durch Organisation und Verwachsungen der Fibrinauflagerungen auf den Gelenkflächen eine fibröse und später, nach Schwund der Gelenkknorpel, eine vollständige knöcherne Ankylose, während gleichzeitig das para- und periartikuläre Gewebe schrumpft. Ist in solchen Fällen im Anfange eine Erschlaffung des Bandapparates vorhanden gewesen, so kann die spätere Ankylose leicht in subluxierter Stellung zustande kommen.

In dem das Gelenk bzw. die Weichteile durchsetzenden Exsudate findet man, worauf *Nasse* und *Rindfleisch* zuerst hinwiesen, häufig Gonokokken, manchmal gleichzeitig auch Staphylokokken.

Diagnose der gonorrhoischen Arthritis.

Für die Diagnose ist der plötzliche Beginn sehr charakteristisch. Die seltenen, chronisch sich entwickelnden Fälle sind allerdings leicht mit tuberkulöser oder luischer Gelenkentzündung zu verwechseln. Eine nach jeder Richtung hin genaue Anamnese und eventuell eine mikroskopische Untersuchung des Harnröhrensekretes muß hier zu Hülfe genommen werden.

Die Prognose des Leidens ist in bezug auf das Leben des Patienten durchaus günstig, wenn nicht die jedem Gonorrhoiker drohende, oft tödlich endende Endocarditis gonorrhoica hinzukommt.

Behandlung der gonorrhoischen Arthritis.

Die Behandlung besteht in Ruhigstellung des Gelenkes (s. S. 342), woraufhin das Fieber und die Schmerzen gewöhnlich rasch nachlassen. Ist der Erguß sehr bedeutend, so punktiert man und injiziert nach *König* 3–5 cm^3 5%iger Karbolsäurelösung. Entstandene Abszesse müssen natürlich inzidiert werden. Sind die Entzündungssymptome geschwunden, so werden aktive und passive Bewegungen vorgenommen, doch muß das Gelenk sofort wieder fixiert werden, wenn abermals Fieber auftritt. Hat sich eine fibrinöse Ankylose gebildet, so empfiehlt es sich, das Gelenk wiederholt in Narkose zu mobilisieren. Die lebhaften Schmerzen, die nach einem derartigen Eingriffe auftreten, muß man mit Morphium stillen. Bei knöcherner Ankylose in schlechter Stellung reseziert man und läßt das Gelenk dann in korrigierter Stellung wieder ankylotisch

werden. Auch kann man einen Weichteillappen in dasselbe hineinlagern, um die Verwachsung der Knochenenden zu verhindern und so die Funktion wieder herzustellen.

Arthritiden nach Pneumonie und Typhus.

Sowohl bei Pneumonien auf dem Höhepunkt der Krankheit als auch bei Typhus in der Rekonvaleszenz kann man hin und wieder akute Gelenkentzündungen beobachten, welche durch die spezifischen Erreger jener Erkrankungen hervorgerufen werden. In beiden Fällen tritt meist unter konservativer Behandlung mit fixierenden Verbänden eine gute Heilung ein.

C. Putride Infektion.

Zustandekommen der putriden Infektion.

Die putride Infektion kommt dadurch zustande, daß in eine Wunde oder in den Organismus fäulniserregende Keime gelangen, welche Gärungsprozesse auslösen, die Eiweißkörper reduzieren und übelriechende sowie stark giftige Stoffe, nämlich Fäulnisalkaloide oder Ptomaine und Toxalbumine bilden. Durch die gleichen Keime werden auch die unter dem Namen Wurst-, Fisch- und Fleischvergiftung bekannten Erkrankungen hervorgerufen.

Chirurgisch wichtige Fäulniserreger. Proteus vulgaris.

Zu den chirurgisch wichtigsten Fäulniserregern gehören:

Der zahlreiche Geißeln tragende Proteus vulgaris, der ein mit dem im Jahre 1868 von *v. Bergmann* entdeckten Sepsin identisches giftiges Alkaloid produziert.

Bacterium coli commune.

Das Bacterium coli commune (s. S. 323), welches manchmal nur pyogene, manchmal aber auch putride Eiterungen veranlaßt.

Bacillus emphysematosus.

Der Bacillus emphysematosus, der Haupterreger der sog. Gasphlegmone, einer mit lebhafter Gasentwicklung einhergehenden jauchigen Phlegmone.

Bacillus oedematis maligni.

Der Bacillus oedematis maligni, der die unter dem Namen malignes Ödem bekannte Erkrankung hervorruft, die sich als eine mit Gasbildung und Gangrän verbundene jauchende Phlegmone darstellt.

Vorkommen und Wirkung der Fäulniserreger.

Alle diese Keime sind ungemein verbreitet, und da sie auch in den normalen Fäzes des Menschen vorkommen, findet man sie häufig in Wunden, Geschwüren und Fisteln in der Umgebung des Anus und Urogenitalapparates. Ferner bietet sich ihnen da, wo absterbendes Gewebe vorhanden ist, stets ein willkommener Nährboden, also in zerfetzten, buchtigen Wunden, in Dekubitalgeschwüren, auf Geweben, welche infolge von Altersbrand und Diabetes absterben usw. Hier überall erzeugen sie einen fauligen Brand (Gangrän) der Gewebe, die sich in mißfarbenen Fetzen abstoßen, und die Absonderung eines braun-grünen gashaltigen stinkenden Exsudates (Brandjauche). Dabei ist die Umgebung der Wunde gerötet und geschwollen, während, wie bei jeder Infektion, die Temperatur ansteigt. Schreitet der Prozeß weiter, so geschieht dies unter dem Bilde einer schweren Phlegmone; das Bindegewebe zwischen den Muskeln und unter der Haut wird in eine miß-

farbene sulzige Masse verwandelt und unter Gasentwicklung stark aufgetrieben (*Pirogoffs* akut purulentes Ödem). Fluktuation ist häufig nicht nachweisbar, hingegen Emphysemknistern (vgl. S. 263). In der Haut kommt es zur Blasenbildung und infolge des Druckes des Infiltrates allenthalben zu Zirkulationsstörungen, so daß gangränöse Stellen entstehen.

Behandlung der putriden Infektion.

Die Behandlung besteht in der üblichen Wundversorgung, Glätten der Wundränder, Entfernen brandiger Fetzen, breite Eröffnung der Eiterherde, Anlegen von Gegeninzisionen, Tamponade und Drainage. Extremitäten werden hochgelagert oder suspendiert.

Zwei der putriden Infektion verwandte Prozesse sind der Hospitalbrand und die Noma.

Hospitalbrand.

Der Hospitalbrand (Phagedaena oder Gangraena nosocomialis) wird heutzutage wohl kaum noch beobachtet, in früheren Zeiten dagegen wütete er in allen Hospitälern, besonders aber in den Kriegslazaretten. Das Leiden bestand in einem fortschreitenden brandigen Zerfall der Weichteile mit schwersten Allgemeinerscheinungen. Einen spezifischen Erreger kennt man nicht.

Noma.

Die Noma (Wangenbrand), deren Erreger unbekannt ist, tritt hauptsächlich bei elenden siechen Kindern im Anschluß an infektiöse oder konstitutionelle Erkrankungen auf. Das Leiden beginnt mit der Bildung eines Bläschens an der Mundschleimhaut. Im weiteren Verlaufe zerfällt dieses und es entwickelt sich ein immer weiter um sich greifender, jauchender Brandherd, ohne daß sich in der Umgebung eine entzündliche Rötung zeigte. Als therapeutische Maßnahme kommt lediglich eine energische Zerstörung der befallenen Stellen mit dem Thermokauter in Betracht. Später wird man häufig genötigt sein, durch plastische Operationen die entstandenen Defekte zu decken. Ein großer Prozentsatz der Erkrankten erliegt jedoch der hinzutretenden Allgemeininfektion.

D. Pyogene und putride Allgemeininfektion.

Pyogene und putride Allgemeininfektion.

Trägt die Infektion den Sieg über die Abwehrmaßregeln des Körpers davon, so kommt es zur Allgemeininfektion, und zwar kann diese eine pyogene oder eine putride sein.

Pyogene Allgemeininfektion.

Bei der ersteren unterscheidet man nach *Lexer*:

1. Die pyogene metastasierende Allgemeininfektion, deren Hauptmerkmal das Auftreten eitriger Metastasen ist.

2. Die pyogene nicht metastasierende Allgemeininfektion (Blutinfektion), die sich durch die Vermehrung der Bakterien im Blute charakterisiert.

Pyogene metastasierende Allgemeininfektion.

Die pyogene metastasierende Allgemeininfektion tritt entweder im Anschluß an irgend welche pyogene Lokalerkrankungen oder kryptogenetisch auf, d. h. die Eingangspforte für die infektiösen Keime ist zwar vorhanden, für uns aber nicht auffindbar. Oft handelt es sich im

letzteren Falle um Schleimhautverletzungen im Bereiche des Respirations- oder Verdauungstraktus. Zur Ausbildung der Metastasen kommt es, wenn die Keime entweder in kleineren Häufchen (bakterielle Emboli) oder an Blutgerinnsel gebunden (infektiöse Emboli) aus den erkrankten Gefäßen an die betreffenden Stellen verschleppt werden. Diese Art der Infektionsverbreitung ist besonders dann wahrscheinlich, wenn die primären Eiterherde durch Traumen, unzweckmäßige Behandlung oder Bewegungen, z. B. infolge mangelhaft fixierender Verbände, insultiert worden sind. Aber auch auf anderem Wege können Metastasen entstehen. Überschwemmen nämlich die Keime den ganzen Körper, so können sie sich wohl an besonders geeigneten oder geschützt liegenden Stellen festsetzen und sich vermehren, während sie sonst überall wieder abgetötet werden. Begünstigt wird die Ansiedlung der Bakterien teils durch den anatomischen Bau gewisser Organe und durch deren geringere Produktionsfähigkeit bakterizider Stoffe, teils dadurch, daß die betreffenden Gewebe infolge mechanischer oder pathologischer Vorgänge geschädigt worden sind.

Pyogene nicht metastasierende Allgemeininfektion.

Sind die Keime hochgradig virulent oder ist der Organismus nicht imstande, genügende Schutzstoffe zu bilden, so kann jede örtliche Entzündung und Eiterung ausbleiben, es kommt zur nichtmetastasierenden Allgemeininfektion. Die Infektionserreger und ihre Gifte verbreiten sich dann ungehindert durch den ganzen Körper und üben ihre verheerende Wirkung aus. In anderen Fällen sehen wir wohl mehr oder weniger schwere Eiterungen an den Eintrittsstellen der Infektion, die sich anschließende ausgesprochene Allgemeininfektion aber gleichfalls ohne Metastasenbildung. Im letzteren Falle können wir — oft allerdings nur theoretisch — zwischen einer bakteriellen und toxischen Allgemeininfektion unterscheiden, je nachdem, ob die Keime selbst oder nur deren Gifte vom Orte der primären Infektion aus den Organismus überschwemmen. Diese toxische Form beobachten wir besonders häufig beim Vorhandensein von Fäulniserregern, also bei der putriden Allgemeininfektion.

Bakterielle und toxische Allgemeininfektion.

Klinische Erscheinungen der Allgemeininfektion.

Sowohl bei der metastasierenden als auch bei der nichtmetastasierenden Form der Allgemeininfektion sind schwere Allgemeinerscheinungen, hohes Fieber mit Schüttelfrösten, Appetitmangel, Erbrechen, Diarrhöen, Ikterus, Milzschwellung, Kopfschmerz, Benommenheit, Delirien usw. vorhanden. Indessen unterscheiden sich beide Krankheitsbilder, abgesehen von dem Auftreten der Metastasen und den durch sie bedingten Lokalsymptomen noch durch einige wichtige Eigentümlichkeiten. Während bei der metastasierenden Form das Fieber steil bis 41° abends ansteigt, um dann allmorgendlich wieder um 3—4° abzufallen (remittierender Typus), betragen die Temperaturschwankungen bei der nicht metastasierenden Form nur etwa $^1/_2$—1°. Allerdings kann auch im ersteren Falle ein mehr kontinuierliches Fieber in Erscheinung treten, wenn von den Eiterherden aus eine immerwährende Resorption statt-

findet. Auch das Verhalten der Blutkörperchen ist bei beiden Erkrankungsformen verschieden, indem bei der metastasierenden eine deutliche Leukozytose, bei der nicht metastasierenden lediglich eine Abnahme der roten Blutkörperchen zu beobachten ist *(Grawitz)*.

Verlauf der metastasierenden Allgemeininfektion.

Bei der metastasierenden Form kann man einen akuten und einen chronischen Verlauf unterscheiden. Der akute ist meist tödlich, besonders wenn viele Metastasen gebildet oder lebenswichtige Organe in Mitleidenschaft gezogen worden sind. Häufig ist hierbei das Auftreten einer ulzerösen Endokarditis. Der chronische Verlauf erstreckt sich über Wochen und Monate und endet manchmal mit Genesung.

Verlauf der nicht metastasierenden Allgemeininfektion.

Die nicht metastasierende Form beginnt entweder allmählich im Anschluß an eine pyogene Lokalerkrankung oder plötzlich wenige Stunden nach einer erlittenen Verletzung, oft sogar noch ehe irgend welche lokale Symptome nachweisbar geworden sind. Meist ist der Streptococcus pyogenes der Erreger.

Die eventuell vorhandenen Wunden sezernieren wenig und sehen mißfarben und belegt aus. In der Regel dauert die Krankheit 1—2 Tage und endet dann tödlich. Bei längerem Verlaufe treten nach Spaltungen und Amputationen manchmal vorübergehende Besserungen auf.

Putride Allgemeininfektion.

Die putride Allgemeininfektion gleicht den schwersten Formen der pyogenen, nur mit dem Unterschiede, daß es bei ihr zur Bildung jauchiger Metastasen kommt. Im Blute findet man manchmal sowohl die Erreger der putriden Infektion, als auch Streptokokken und Staphylokokken, meist aber keine Bakterien, sondern nur deren Giftstoffe.

Behandlung der Allgemeininfektion.

Die Behandlung der pyogenen und putriden Allgemeininfektion besteht in ausgedehnter Spaltung, Tamponade und Drainage aller vorhandenen lokalen Eiterherde. Auch Resektionen der Gelenke und Amputationen ganzer Gliedmaßen müssen rechtzeitig in Betracht gezogen werden. Besonders wichtig ist die Erhaltung der Körperkräfte durch geeignete Ernährung (s. S. 188) und die Anregung der Herztätigkeit mit Hilfe von Stimulantien wie Alkohol innerlich und Camphor oder Koffein subkutan. Sehr zweckmäßig sind auch subkutane Kochsalzinfusionen. Erwachsenen gibt man 1—2 Liter, Kindern etwa 200 *cm*³ einmal oder mehrmals täglich.

E. Wundinfektionen verschiedenen Ursprungs und chirurgische Infektionskrankheiten.

1. Wundinfektionen mit tierischen Giftstoffen.

Wundinfektionen mit tierischen Giftstoffen.

Die chirurgisch wichtigsten Wundinfektionen mit tierischen Giftstoffen kommen zustande durch den Stich gewisser Insekten und durch den Biß giftiger Schlangen.

Stiche der Bienen usw.

Die Stiche von Bienen, Hornissen, Wespen und Skorpionen rufen meistens nur eine heftige örtliche Entzündung hervor, es kommt zur

Rötung und Schwellung der betroffenen Partie. Allgemeinerscheinungen (Pulsbeschleunigung, Kollaps) sind äußerst selten. Bei der Behandlung ist der etwa zurückgebliebene Stachel zuerst zu entfernen, dann wird die Einstichstelle mit Ammoniaklösung betupft, um die im Gift enthaltene Säure (Ameisensäure) zu paralysieren. Endlich bedeckt man die geschwollene Stelle mit einer kühlenden Salbenkompresse (Zinksalbe o. dgl.) und legt, wenn es sich um eine Extremität handelt, einen Suspensions- bzw. Hochlagerungsverband an. Sollten Allgemeinerscheinungen auftreten, so behandelt man symptomatisch.

Schlangenbisse.

Von Giftschlangen kommen bei uns in Mitteleuropa fast nur die Kreuzottern in Frage und im Süden die Vipern, während die Tropen sehr reich an derartigen Reptilien sind. Das Gift wird in gewissen Rachendrüsen erzeugt und durch bestimmte hohle oder gerinnte Zähne in die Wunden übertragen. Da die Zähne sich beim Durchdringen der Stiefel oder Kleider vom Gifte reinigen, sind derartige Bisse ungefährlicher wie solche in entblößte Körperteile. Die Bisse der Giftschlangen sind stets an zwei der Entfernung der Zähne entsprechenden kleinen Stichwunden zu erkennen. Bald nach der Verletzung entsteht an der betreffenden Stelle eine bläulichrote Anschwellung, welche schnell zentralwärts fortschreitet. Gleichzeitig treten schwere Allgemeinerscheinungen auf, wie Pulsbeschleunigung, Atemnot, Cyanose, Angstgefühl, Erbrechen, Durchfälle und Kollaps. Der Tod erfolgt an Herzschwäche oder Asphyxie, aber nach dem Biß unserer einheimischen Giftschlangen nur in zirka 6% der Fälle. Meist tritt langsame Genesung ein.

Als örtliche Behandlung ist das sofortige Aussaugen der Wunde zu empfehlen. Doch müssen die Lippen gänzlich unverletzt sein, da sonst hier eine Infektion stattfinden kann. In den Magen gelangendes Gift schadet indessen nichts. Ferner legt man bei Extremitätenverletzungen, um die es sich ja meistens handelt, oberhalb der Bißstelle eine Umschnürung an, um den weiteren Übertritt des Giftes in die Zirkulation zu verhindern. Dann werden noch bevor die Umschnürung gelöst wird, nach gründlicher Hautdesinfektion zahlreiche kleine Inzisionen angelegt und reichlich Blut aus dem gestauten Gliede abgelassen. Schließlich folgt ein aseptischer Verband. Die Allgemeinerscheinungen bekämpft man symptomatisch; die Herzschwäche mit subkutanen Camphorinjektionen und Darreichung von Alkohol in konzentrierter Form und größerer Menge. Auch Infusionen von Kochsalzlösung sind empfehlenswert.

2. Wutkrankheit.

Wutkrankheit.

Die Wutkrankheit (Lyssa, Hydrophobie, Rabies) wird durch den Speichel wutkranker Tiere, meist Hunde, auf den Menschen übertragen. Der Erreger der Erkrankung bzw. das Gift ist noch nicht entdeckt. Der Mensch ist verhältnismäßig wenig empfänglich für das Leiden und nur

ein kleiner Prozentsatz aller Gebissenen erkrankt auch wirklich. Besonders gefährlich sind Bisse in entblößte Körperstellen, da dann der Speichel der Tiere direkt in die Wunde dringen kann und nicht durch die Kleidungsstücke von den Zähnen abgewischt wird. Die Inkubation dauert beim Menschen nach *Bauer* durchschnittlich 42 Tage, selten kürzer oder länger, aber auch eine 12 Monate währende Inkubationszeit ist beobachtet worden.

Verlauf der Wutkrankheit.

In der von dem Bisse herstammenden Narbe oder in der noch nicht völlig verheilten Wunde treten plötzlich ausstrahlende Schmerzen auf und eine allgemeine Abgeschlagenheit und Unruhe befällt den Kranken. Beim Versuche zu trinken stellen sich dann bald Schlundkrämpfe ein, die allmählich in allgemeine Krämpfe übergehen. Die Reflexerregbarkeit ist sehr gesteigert und die Patienten sind gegen alle Sinneseindrücke äußerst empfindlich, schließlich kommt es zu einem richtigen Tobsuchts- oder Wutanfall. Die Kranken sind jedoch für ihre Umgebung durchaus ungefährlich und beißen auch nicht, wie oft fälschlich angenommen wird. Diesem Stadium der Erregung folgt dasjenige der Paralyse. Der Puls wird klein und frequent, der Kranke ist matt und still und die Krampfanfälle nehmen zwar an Zahl zu, an Intensität aber ab. Oft hören sie vor dem Tode gänzlich auf. Das Bewußtsein bleibt bis zuletzt erhalten. Meist dauert die ganze Krankheit vom ersten Anfall gerechnet bis zum Ende 3–4 Tage.

Diagnose der Wutkrankheit.

Die Diagnose ist bei Berücksichtigung der Vorgeschichte und des klinischen Verlaufes nicht schwer zu stellen, Verwechslungen wären nur möglich mit dem Tetanus hydrophobicus, bei dem ja auch Schlingkrämpfe beobachtet werden (s. S. 352).

Behandlung der Wutkrankheit.

Die Behandlung ist eine prophylaktische und besteht in sorgfältigster Wundversorgung. Zerfetzte Wundränder werden geglättet und Gewebsfetzen entfernt. Das früher gebräuchliche Ausätzen der Wunden mit Kali causticum u. dgl. ist nicht zu empfehlen, da die Wundränder hierdurch verschorft werden und die Sekretion infolgedessen behindert wird. Infektionsverdächtige Patienten sind stets vor Auftreten der ersten Krankheitssymptome einem staatlichen Institute zwecks Vornahme der *Pasteur*schen Schutzimpfung zu überweisen. Ist die Krankheit ausgebrochen, so ist die Behandlung eine symptomatische, man reicht Narkotika, besonders Morphium und Curare; von letzterem 0·2—0·3 *g* stündlich subkutan. Auch Atropin in Verbindung mit Morphium wird selbst in größeren Dosen (0·002–0·005) gut vertragen. Da die Patienten nicht schlucken können und doch vom Durst gequält werden, führt man ihnen die Flüssigkeiten in Gestalt von Klysmen und subkutanen Kochsalzinfusionen zu.

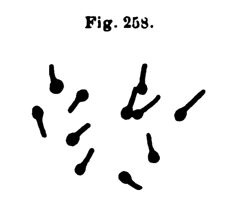
3. Wundstarrkrampf.

Tetanus.

Der Wundstarrkrampf, Tetanus, wird hervorgerufen durch den von *Kitasato* im Jahre 1889 entdeckten Bazillus. Dieser ist ein schlankes Stäbchen mit lebhafter Bewegung, welches an einem Ende Köpfchen-

sporen bildet (Fig. 258) und sich oft zu langen Fäden aneinander legt. Besonders häufig findet man den Mikroorganismus in der Gartenerde, in faulenden Flüssigkeiten sowie im Kote von Pferden und Rindern, so daß alle mit derartigen Substanzen verunreinigten Wunden am meisten gefährdet sind. Oft aber gelangen die Keime auch an Holzsplitter oder andere Fremdkörper gebunden in die Gewebe. Bei denjenigen Erkrankungen an Tetanus, bei denen eine Eintrittspforte der Infektion nicht nachweisbar ist (sog. rheumatischer Tetanus), müssen wir annehmen, daß dieselbe wohl in der Haut oder Schleimhaut vorhanden, aber entweder infolge ihrer Lage oder wegen ihrer Kleinheit für uns nicht erkennbar ist.

Fig. 258.



Tetanusbazillen mit endständigen Sporen.

Die durchschnittliche Inkubationszeit beträgt 10—14 Tage, doch treten in manchen Fällen die ersten Symptome schon 24 Stunden, in anderen erst 60 Tage nach der Infektion auf. Die Bazillen des Tetanus nisten sich meist nur in der Wunde und in ihrer nächsten Umgebung ein und erzeugen ein heftiges, in seinen Wirkungen dem Strychnin sehr ähnliches Gift, das Tetanustoxin, welches seinen schädigenden Einfluß direkt auf das Zentralnervensystem ausübt.

Verlauf des Tetanus.

Die ersten Erscheinungen der Krankheit sind in der Regel Schwierigkeiten beim Öffnen des Mundes, Kieferklemme, Trismus; die Kaumuskeln, besonders aber die Masseteren, fühlen sich bretthart an. Die Weiterentwicklung der Krankheit ist indessen eine so verschiedene, daß wir eine akute und eine chronische Form des Tetanus unterscheiden müssen.

Akuter Tetanus

Beim akuten Tetanus verschlimmert sich die Kieferklemme bereits nach wenigen Stunden und das Schlucken fängt an, dem Patienten beschwerlich zu werden. Allmählich treten Kontraktionen der Nackenmuskulatur ein, die nun hart und gespannt ist. Infolgedessen wird der Hinterkopf nach abwärts gezogen und das Gesicht des liegenden Kranken ist starr nach oben gerichtet. Nunmehr geht die Spannung auch auf die Gesichtsmuskeln über, so daß der Gesichtsausdruck starr und maskenhaft wird. Durch die Zusammenziehung der Stirnmuskeln kommt ein schmerzlicher, durch diejenige der um Nase und Mund herum gelegenen ein lächelnder Ausdruck in das Gesicht. Allmählich werden immer weitere Muskelgruppen in einer gewissen Reihenfolge in Mitleidenschaft gezogen. Zunächst kommen die Rückenmuskeln, besonders die Extensoren, an die Reihe, so daß der Kranke schließlich nur noch mit dem Hinterkopfe und dem Becken auf der Matratze aufliegt, während der Körper sich halbkreisförmig emporwölbt (Opisthotonus). Die tetanische Kontraktion der Muskeln ist indessen in der Regel keine andauernde, meist wechseln Ruhepausen mit schwereren Anfällen ab. Diese letzteren werden oft durch die geringste Erschütterung, ein Stoß ans Bett, ein scharfes Auftreten im Zimmer oder dgl. ausgelöst. Während bisher die

Temperatur des Kranken häufig gar nicht oder wenig erhöht war, steigt sie jetzt rasch auf 40—41° und darüber. Ihr entsprechend werden Puls und Atmung beschleunigt. Die Kranken sind von reichlichem Schweiß bedeckt. Die Nahrungsaufnahme ist ausgeschlossen und der Schlaf will sich nicht mehr einstellen. Allmählich werden auch die Bauchmuskeln mit ergriffen, sie spannen sich brettartig an, der Leib ist eingezogen und die Atmung wird mühsam. Endlich schließen sich die Respirationsmuskeln und das Zwerchfell an, so daß es zu den schwersten Erstickungserscheinungen kommt. Selten überlebt der Kranke mehr als 1—2 derartiger Fälle. Die Muskeln der Extremitäten bleiben meist ganz frei oder werden nur in ganz geringem Grade in Mitleidenschaft gezogen. Gegen das Ende steigt die Temperatur auf 42—43° an und selbst nach dem Tode werden noch Temperatursteigerungen beobachtet. In den schwersten Fällen dauert die Erkrankung 24—36 Stunden, selten aber länger als 3—4 Tage. Hat der Patient jedoch den 4. Tag überlebt, so ist eine Spur von Hoffnung vorhanden, ihn am Leben zu erhalten und von Tag zu Tag verbessern sich dann die Aussichten. Unter allmählichem Abklingen der Erscheinungen tritt die Genesung ein.

Chronischer Tetanus.

Beim chronischen Tetanus kommt es nicht zu so schweren Erscheinungen, wie sie oben geschildert wurden. Wohl beobachtet man einen langsam zunehmenden Trismus, Schlingbeschwerden und leichte Nackenstarre, doch werden nur in den seltensten Fällen die Rückenstrecker und niemals die Bauch- und Atmungsmuskeln mit ergriffen. Die Temperatur ist stets normal und das Allgemeinbefinden leidet ernstlich nur unter den Schwierigkeiten der Ernährung .Ebenso langsam, wie die Erscheinungen gekommen sind, gehen sie auch wieder zurück und in 6—10 Wochen ist der Patient meist wieder hergestellt.

Tetanus hydrophobicus.

Als Tetanus hydrophobicus oder Kopftetanus wurde von *Rose* eine besondere Form der Erkrankung beschrieben, welche sich als Folge infizierter Verletzungen des Kopfes im Bereiche des 12. Hirnnerven entwickelt. Man beobachtet Trismus und eine Lähmung des auf der gleichen Seite wie die Wunde gelegenen Fazialis. Durch die gleichzeitig auftretenden Schlundkrämpfe, die sich besonders bei Schluckversuchen einstellen, bekommt die Erkrankung eine gewisse Ähnlichkeit mit der Hundswut.

Behandlung des Tetanus.

Bei der Behandlung des Tetanus können wir in erster Linie das allerdings ungemein teuere Antitoxin verwenden. Dieses wird sobald wie möglich nach dem Auftreten der ersten Krankheitserscheinungen, nach *v. Behring* innerhalb der ersten 30 Stunden, dem Patienten subkutan oder intravenös zugeführt, und zwar am besten in der Nähe der Wunde. Die einzuspritzende Menge ist verschieden, je nachdem, welches Präparat man verwendet, doch liegen allen Gebrauchsanweisungen bei. Derartige Injektionen nimmt man innerhalb der ersten 3 Tage täglich vor. Außerdem kann man in die Hirnventrikel und in den Duralsack des Rückenmarkes das Serum einspritzen, wobei man jedoch, um keine

Hirndrucksymptome hervorzurufen, sehr langsam vorgehen muß. Zur Injektion in den Seitenventrikel muß indessen natürlich der Schädel erst angebohrt werden, weswegen die spinale Injektion, die genau nach Art der *Quincke*schen Lumbalpunktion ausgeführt wird (s. S. 111), vorzuziehen ist. Bisher sind allerdings die Erfolge der Serumbehandlung noch wenig zufriedenstellende gewesen und so muß man meistens seine Zuflucht zu anderen Behandlungsmethoden nehmen. Daß in allererster Linie die Wunde in entsprechender Weise zu versorgen ist, versteht sich von selbst. Nekrotische Fetzen, Blutgerinnsel, Fremdkörper u. dgl. sind baldigst aus ihr zu entfernen und etwaige Buchten und Taschen zu spalten. Da ferner, wie wir oben sagten, die Bazillen sich meistens nur in der Wunde und deren nächster Umgebung befinden und von hier aus den Körper mit Gift überschwemmen, ist bei schweren Verletzungen nach Ausbruch der ersten deutlichen Symptome von Tetanus die Amputation ernstlich in Frage zu ziehen. Im übrigen reicht man Narkotika, um die Reflexerregbarkeit herabzusetzen und die Krämpfe zu vermindern. Am besten gibt man Morphium und Chloral in sehr hohen Dosen. Selbstverständlich ist der Kranke, da jede Erschütterung Krämpfe auslöst, in eine möglichst ruhige Umgebung zu bringen und zur Vermeidung von Schluckpneumonie per rectum zu ernähren.

4. Diphtherie.

Diphtherie.

Die Diphtherie wird hervorgerufen durch den im Jahre 1884 von *Löffler* entdeckten Bazillus, einem schlanken, meist leicht gekrümmten Stäbchen, welches weniger durch seine örtliche Vermehrung oder seine Ausbreitung im Körper, als durch die Überschwemmung desselben mit Toxinen schädigend wirkt. In der Mehrzahl der Fälle liegen indessen Mischinfektionen mit Streptokokken und Staphylokokken vor.

Diphtherie der Haut und Schleimhaut.

Wir können eine Diphtherie der Schleimhaut und eine solche der äußeren Haut unterscheiden. Die letztere kommt heutzutage indessen als selbständige Erkrankung wohl so gut wie gar nicht mehr vor, nur an den Rändern der Tracheotomiewunden beobachten wir sie hin und wieder in Gestalt einer akuten fortschreitenden Gangrän. Die Diphtherie der Schleimhäute entwickelt sich am häufigsten an den oberen Luftwegen, nur selten bei Selbstinfektion kleiner Kinder an der Vulva und am Rektum. Die Ansteckung wird vom Mensch zum Mensch durch das Mundsekret entweder direkt beim Niesen, Husten u. dgl. oder durch Vermittlung anderer Gegenstände übertragen. Kinder im Alter von 2 bis 4 Jahren sind der Krankheit am meisten ausgesetzt, während sie bei Erwachsenen seltener vorkommt. Alle Affektionen der Schleimhaut erleichtern die Infektion.

Verlauf der Schleimhautdiphtherie.

Der Verlauf der Diphtherie ist ein durchaus akuter. Meist werden zuerst die Tonsillen, dann die Gaumenbögen und der Pharynx ergriffen und bei weiterem Fortschreiten die Nase, der Larynx und die Luftröhre.

Auf der Schleimhaut zeigen sich grauweiße Flecke, die rasch konfluieren und an Größe zunehmen (Pseudomembranen). Anfangs lassen sich dieselben, da sie nur aus ausgeschiedenem Fibrin bestehen, leicht wegwischen. Später kommt es namentlich an den Tonsillen zur Nekrose der oberen Schleimhautschichten, ja sogar zu eitrig gangränöser Entzündung. Die Membranen sind dann nur schwer zu entfernen und es entstehen blutende Substanzverluste, die mit ausgedehnter Narbenbildung heilen. Wartet man die spontane Abstoßung ab, die beim Erwachsenen schon in den ersten Tagen, beim Kinde nach Ablauf einer Woche erfolgt, so entstehen in der Regel nur an den Tonsillen Narben. Das Auftreten von tiefgehenden Geschwüren, Abszessen und Phlegmonen ist auf die Wirkung miteingedrungener Strepto- und Staphylokokken zurückzuführen.

Die Allgemeinerscheinungen, wie Fieber und zerebrale Störungen, können sehr schwere sein.

Komplikationen der Diphtherie.

Als Komplikationen stellen sich infolge von Aspiration oder Vordringen der Erkrankung Bronchopneumonien und in schwersten Fällen Frühlähmungen des Gaumensegels ein.

Todesursachen bei Diphtherie.

Der Tod kann sowohl auf Grund einer Komplikation eintreten, als auch durch die Erkrankung als solche hervorgerufen werden, und zwar können sowohl die örtlichen als auch toxische Allgemeinerscheinungen die direkte Ursache sein. Unter den örtlichen Störungen ist besonders die Larynxstenose, die durch Schleimhautschwellung oder durch Bildung der Membranen zustande kommt und weiter die Verstopfung der Atemwege durch Sekretmassen nefaust. Die auf toxischen Einwirkungen beruhenden Erscheinungen, die das Ende herbeiführen können, sind Lähmungen des Vagus und der Herzganglien sowie fettige Degeneration des Herzmuskels.

Folgen der Diphtherie.

Als Folgen einer überstandenen Diphtherie stellen sich manchmal Nephritiden und Lähmungen ein, die beide auf die Einwirkung der Toxine zurückzuführen sind. Die Lähmungen treten meist in der 2. bis 3. Woche nach Beginn der Erkrankung auf und können sich auf die Gaumen und Schlundmuskulatur erstrecken, so daß es zu Sprach- und Schluckstörungen kommt, ferner auf die Augenmuskulatur, die Gesichtsmuskulatur usw. Auch eine Hemmung der Sehnenreflexe ist manchmal zu konstatieren.

Diagnose der Diphtherie.

Die Diagnose des Leidens wird abgesehen von den geschilderten klinischen Erscheinungen noch durch den mikroskopischen und kulturellen Nachweis der Bakterien gesichert.

Behandlung der Diphtherie.

Als erste therapeutische Maßnahme ist sofort das *Behring*sche Diphtherieheilserum zu injizieren. Man spritzt dasselbe je nach Schwere des Falles zu 1000—2000 I.-E. (Immunisierungseinheiten) unter die Haut des Thorax oder des Oberschenkels. Derartige Injektionen wiederholt man nach Bedarf 1—2mal. Prophylaktisch impft man auch die den Kranken umgebenden Personen, besonders Kinder, doch genügen dann 250—500 I.-E.

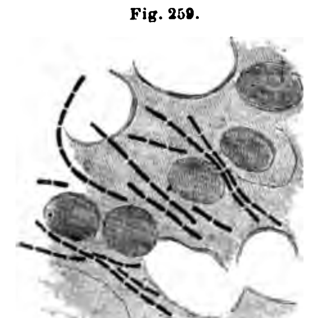
Zur Linderung des Entzündungsschmerzes im Halse und um die Lösung der Membranen zu befördern, läßt man mit Kochsalzlösung inhalieren.

Tracheotomie. Wird die Atmung mühsam oder pfeifend (Stridor), so muß man stets zur Tracheotomie schreiten, wenngleich dieselbe auch nur dann Erfolg haben kann, wenn die Bronchien noch frei sind. Über die Tracheotomie und die Nachbehandlung nach derselben s. die Lehrbücher der speziellen Chirurgie.

5. Milzbrand.

Milzbrand. Die Erreger des Milzbrandes (Anthrax) sind die von *Pollender, Brauell* und *Davaine* zuerst erkannten und von *Koch* 1876 beschriebenen Milzbrandbazillen. Es sind große, schlanke, sporenbildende Mikroorganismen, die sich sowohl auf Nährböden, als auch in Geweben, in denen sie wenig Widerstand finden, zu langen Ketten aneinanderreihen (Fig. 259). Der Milzbrand ist eine Erkrankung der Schafe und Rinder, seltener der Pferde und Ziegen. Von diesen Tieren geht die Infektion auf den Menschen über, weswegen wir sie am häufigsten bei solchen Leuten beobachten, die mit krankem oder gefallenem Vieh zu tun haben, also bei Abdeckern usw. Da die Bazillen, besonders auch ihre Sporen sehr widerstandsfähig sind, so können sich auch Individuen infizieren, die mit jahrealtem Material in Berührung kommen, so z. B. Lederarbeiter, Fellfärber usw.

Fig. 259.



Milzbrandbazillen.
Milzausstrichpräparat.

Hautmilzbrand. Für den Chirurgen ist der Hautmilzbrand die wichtigste Erkrankung. Man sieht ihn am häufigsten an den unbedeckten Körperstellen, an den Händen und Vorderarmen, im Gesicht und am Hals. In der Gestalt der Milzbrandpustel (Pustula maligna) beobachten wir ihn hauptsächlich an denjenigen Stellen, die mit derber Kutis bedeckt sind, während das Milzbrandödem sich mehr da ausbreitet, wo die Haut dünn und schlaff ist.

Milzbrandpustel. Die Milzbrandpustel, die sowohl einzeln als auch in größerer Anzahl auftreten kann, erscheint anfangs unter dem Bilde des Furunkels oder Karbunkels. Es bildet sich ein kleiner, leicht erhabener, geröteter Fleck, auf dessen Mitte sich ein Bläschen entwickelt, dessen seröser Inhalt allmählich eine blutige Färbung annimmt. Während dann die Umgebung anschwillt und sich so etwas vorwölbt, wird die Mitte der nun entstandenen flachen Delle allmählich braunrot und schließlich schwarzgrau. Die Oberhaut löst sich ab und die ganze etwa mark- bis talergroße Stelle vertrocknet zu einer harten derben brandigen Masse, dem Milzbrandschorf, welcher fest mit der gleichfalls bretthart infiltrierten, aber nur wenig geröteten Umgebung zusammenhängt. Ist es zur Aus-

bildung eines solchen Schorfes gekommen, so ist eine örtliche Weiterausbreitung des Prozesses nicht zu befürchten, doch stößt sich das abgestorbene Gewebe nur sehr langsam ab, so daß hierüber Wochen vergehen können.

Milzbrand-ödem.

Das Milzbrandödem tritt in Gestalt eines flachen, leicht geröteten und ziemlich derben ödematösen Infiltrates in der Haut und im Unterhautzellgewebe auf. In die Umgebung geht es meist ohne scharfe Grenzen über. Auch auf ihm entwickeln sich Blasen und auch hier löst sich die Oberhaut ab, es entstehen blaurote bis schwarzgraue gangränöse Stellen, die sich allmählich demarkieren, so daß ziemliche Substanzverluste zurückbleiben.

Sowohl bei der Milzbrandpustel als auch beim Milzbrandödem tritt eine deutliche Lymphangitis und Lymphadenitis auf. Wandern die Keime dann weiter, so entsteht eine schwere Allgemeininfektion und auf dem Wege der Blutbahn gelangen sie in die Milz und Leber, wo sie sich in großer Menge festsetzen. Unter hohem Fieber, rasch zunehmender Pulsfrequenz und Delirien, die sehr bald von völliger Bewußtlosigkeit abgelöst werden, unter beschleunigter mühsamer Respiration und blutigen Diarrhöen geht es mit dem Kranken rasch zu Ende.

Allgemein-infektion.

Prognose des Milzbrandes.

Die Prognose des örtlichen Milzbrandes ist im allgemeinen nicht ungünstig, doch liegt stets die Gefahr der Allgemeininfektion vor.

Behandlung des Milzbrandes.

Bei der Behandlung verhält man sich am besten konservativ. Alle vorgeschlagenen Injektionen und Exzisionen sind nicht nur zwecklos, sondern schädlich, da durch sie sehr leicht eine Weiterverbreitung der Keime hervorgerufen werden kann. Man bedeckt nach *v. Bramann* die Pustel oder die ödematöse Stelle mit einem dickgestrichenen Salbenlappen, der alles Scheuern und Reiben verhindert. Erkrankte Extremitäten werden suspendiert bzw. hochgelagert. Der Verbandwechsel soll nicht zu häufig erfolgen, auf keinen Fall darf man die Abstoßung der Nekrose durch Zupfen an derselben zu beschleunigen suchen. Ist die Lymphdrüsenschwellung zurückgegangen, so können die fixierenden Verbände an den Extremitäten wegbleiben. Nach 12—14 Tagen stößt sich in der Regel die Nekrose ab, der Defekt heilt per granulationem. Stets aber ist für eine Erhaltung der Kräfte in genügendem Maße zu sorgen. In schweren Fällen, bei hohem Fieber reicht man Alkohol in konzentrierter Form.

6. Rotz.

Rotz.

Der Rotz (Malleus) hat die von *Löffler* und *Schütz* entdeckten Rotzbazillen zum Urheber. Diese sind kurze, schlanke, an den Ecken abgerundete Stäbchen (Fig. 260). Vom Maul- und Nasensekret infizierter Pferde, Esel und Maultiere, unter denen die Erkrankung sehr verbreitet ist, werden die Keime auf den Menschen übertragen und dringen nun entweder in kleine oberflächliche Wunden ein oder analog den Staphylokokken in die Haarbälge der unverletzten Haut. Meist werden die Hände

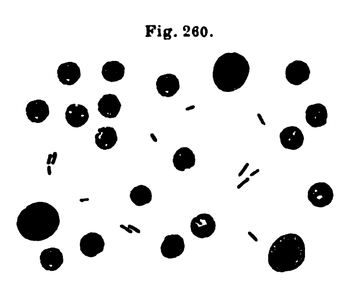
oder das Gesicht befallen. Nach wenigen Tagen bildet sich in akuten Fällen unter Fiebererscheinungen hier eine längliche, ziemlich weiche entzündliche Anschwellung, der erste Rotzknoten, dessen Oberfläche bald zerfällt. Das Ganze verwandelt sich nun in ein jauchendes, buchtiges Geschwür mit überhängenden stellenweise ausgefressenen Rändern und infiltrierter wallartiger Umgebung. Bleibt die Krankheit lokal, so kommt es höchstens noch zur Anschwellung der nächstgelegenen Lymphdrüsen, die entweder abszedieren oder beim langsamen Rückgange aller Erscheinungen sich gleichfalls zurückbilden. Dringen die Keime jedoch auf dem Wege der Blutbahn weiter vor, so entstehen Thrombosen und embolische Metastasen. Besonders in den inneren Organen, in den Lungen und auf den Respirationswegen bilden sich massenhafte Rotzknoten, die eine lebhafte Tendenz zur Vereiterung haben und heftigen Auswurf hervorrufen. Sehr häufig beobachtet man Affektionen der Knochen und Gelenke sowie der Muskeln. Seltener breitet sich die Erkrankung in den Hoden und Nieren aus, sowie auf hämatogenem Wege in der Haut und Schleimhaut. Alle akuten Fälle sind mit schweren Allgemeinerscheinungen, hohem Fieber u. dgl. verbunden. Der Tod tritt innerhalb von 2 bis 3 Wochen infolge der Allgemeininfektion ein.

Akuter Rotz.

Rotzmetastasen.

Allgemeinerscheinungen.

Fig. 260.



Rotzbazillen im Menschenblute. (Nach *v. Jaksch.*)

Der chronische Rotz charakterisiert sich oft lediglich durch das Auftreten nicht heilender Geschwüre, die sich häufig zu rosenkranzartigen Strängen aneinander reihen und manchmal ausgedehnte Defekte zurücklassen. Die chronische Erkrankung dauert Monate und Jahre und kommt in 50% der Fälle zur Ausheilung.

Chronischer Rotz.

Zur Diagnose ist vor allem der Nachweis der Bazillen wichtig, besonders da auch die Geschwüre beim chronischen Rotz tuberkulösen und luischen ungemein ähneln. Abgesehen von einer kulturellen und mikroskopischen Untersuchung empfiehlt es sich, die *Strauß*sche Probe anzustellen. Eine Aufschwemmung des zu untersuchenden Materials wird einem männlichen Meerschweinchen in die Bauchhöhle gespritzt. Liegt Rotz vor, so schwellen dem Tier in 2—3 Tagen die Hoden an.

Diagnose des Rotzes.

Die Behandlung des schweren akuten Rotzes hat wenig Aussicht auf Erfolg und ist lediglich eine symptomatische. Vor allen Dingen gilt es, die Patienten bei Kräften zu erhalten und die Beschwerden zu lindern. Wird die Erkrankung bei Zeiten in ihrer ganzen Schwere erkannt und ist eine Extremität befallen, so würde sich die Amputation empfehlen. Bei leichten Fällen sowie beim chronischen Rotz kann man die Geschwüre exzidieren oder besser noch mit dem *Paquelin*schen Brennapparat in weiter Ausdehnung verschorfen.

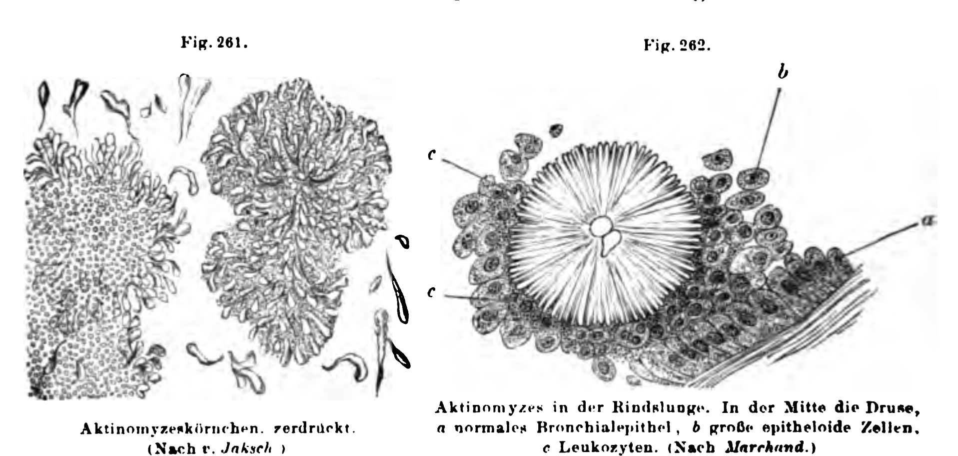
Behandlung des Rotzes.

7. Aktinomykose.

Aktinomykose.

Der Erreger der Aktinomykose wurde von *v. Langenbeck* 1845 zuerst gesehen und im Jahre 1878 von *James Israel* näher geschildert. Die Aktinomykose oder Strahlenpilzkrankheit findet sich sowohl beim Rinde als auch beim Menschen und ist zurückzuführen auf das Eindringen des Aktinomyzes, welcher besonders gut an Gerstengrannen gedeiht und daher häufig beim Auskauen derselben auf die Mundschleimhaut seines zukünftigen Wirtes gelangt. Aber auch an andere Fremdkörper gebunden sowie ganz für sich allein kann der Pilz übertragen werden. Als Eingangspforte dienen in erster Linie kariöse Zähne und die häufigen kleinen Schleimhautdefekte im Bereiche des Verdauungs- und Atmungsapparates. Wesentlich seltener ist eine primäre Infektion der Haut, die ebenfalls entweder direkt, bei Verletzungen, oder durch eindringende Fremdkörper übertragen zur Entwicklung kommen kann.

Fig. 261. Fig. 262.



Aktinomyzeskörnchen, zerdrückt. (Nach *v. Jaksch.*)

Aktinomyzes in der Rindslunge. In der Mitte die Druse, *a* normales Bronchialepithel, *b* große epitheloide Zellen, *c* Leukozyten. (Nach *Marchand.*)

In dem infizierten Gewebe oder im Eiter entdeckt man schon makroskopisch schwefelgelbe, etwa sandkorngroße Körnchen, die aus Aktinomyzeshaufen bestehen. Diese wiederum setzen sich zusammen aus den Pilzrasen oder Drusen. Eine derartige Druse besteht nach den Untersuchungen *Boströms* aus einer dichten Masse radiär gestellter Fäden die peripherwärts kolbenartig aufgetrieben erscheinen, zentralwärts sich zu einem Filzwerk, dem Myzelium, vereinen (Fig. 261). Die kolbigen Anschwellungen kommen zustande durch Verdickung einer die Fäden überziehenden, sonst sehr zarten Scheide. Im Gewebe verursacht der Pilz eine chronische fortschreitende Entzündung. Überall sind seine Kolonien von zelliger Infiltration, von Granulationsgewebe und neugebildetem Bindegewebe umgeben (Fig. 262). Die infiltrierten Stellen erscheinen bei der Untersuchung bretthart und gehen ganz allmählich in die gesunde Umgebung über. Durch Verflüssigung der Granulationen bilden sich in ihnen kleinere oder größere Erweichungsherde. Eine Infektion

der Lymphgefäße und Drüsen scheint bei reiner Aktinomykose nicht vorzukommen, jedoch wohl bei der häufig zu beobachtenden Mischinfektion mit Staphylo- und Streptokokken.

Je nach dem Ausgangsorte der Erkrankung unterscheiden wir eine Aktinomykose der Mundrachenhöhle, der Lunge, des Darmes und der Haut.

Aktinomykose der Mundrachenhöhle.

Bei der Aktinomykose der Mundrachenhöhle erstreckt sich die Erkrankung auf die Gegend der Wange oder auf den Hals und tritt hier zuerst in der Regio submaxillaris auf, von wo sie sich dann weiter nach unten verbreitet. Es entwickeln sich hier zunächst wenig gerötete, häufig längliche, harte Anschwellungen, die sich allmählich nach allen Richtungen hin ausdehnen und gegen ihre Unterlage nicht verschieblich sind. Endlich brechen die Knoten langsam unter geringen entzündlichen Erscheinungen auf und entleeren einen dünnflüssigen Eiter, der die geschilderten kleinen Körnchen enthält. Mit der Zeit verwandelt sich die Aufbruchstelle in ein buchtiges Geschwür mit unterminierten Rändern, von dem aus zahlreiche Fistelgänge in die Umgebung führen. Die Defekte werden immer größer und häufig stoßen sich nekrotische Gewebsfetzen ab. Granulationen bilden sich nur in geringer Menge und die vorhandenen sind blaß und kümmerlich. Im weiteren Verlaufe geht die Krankheit dann auf die benachbarten Knochen (Kiefer, Gesichtsknochen, Schädelbasis, Wirbel) über.

Lungenaktinomykose.

Beim Eindringen der Keime in die Lunge entwickeln sich bronchopneumonische Herde, nach deren Zerfall es zu bindegewebiger Schrumpfung kommt. Das Leiden geht dann auf die Pleura über, eine seröse Pleuritis schließt sich an und bald durchbrechen zahlreiche Fisteln die Haut, nachdem man schon vorher eine harte Schwellung über den Rippen beobachtet hatte. Auch der Herzbeutel sowie die Wirbelsäule können mitergriffen werden und endlich überträgt sich die Infektion auch auf die Bauchhöhle, wo Milz und Leber durchsetzt und allgemeine Peritonitis hervorgerufen werden kann.

Darmaktinomykose.

Wird der Darmkanal infiziert, so können die Pilze die Darmwand durchdringen und eine adhäsive Peritonitis verursachen oder die Entwicklung harter Schwielen hervorrufen, die oft als Geschwülste imponieren. Leicht kommt es zum Durchbruch in die Blase, ins Rektum oder durch die Bauchwand hindurch nach außen, so daß Kotfisteln entstehen.

Hautaktinomykose.

Endlich kann auch die Haut primär aktinomykotisch erkranken, es bilden sich knotenförmige Infiltrate, Abszesse, Geschwüre und im Anschlusse hieran Fisteln.

Allgemeine Aktinomykose.

Verbreitet sich die Krankheit auf dem Wege der Blutbahn, indem die in thrombosierte Venen hineingewachsenen Pilze als Emboli in die verschiedensten Gewebe und Organe verschleppt werden, so kommt es zu allgemeiner Aktinomykose, die unter dem Bilde einer schnell vorwärtsschreitenden Kachexie zum Tode führt.

Diagnose der Aktinomykose.

Die Diagnose der Aktinomykose ist nicht leicht, so lange wie die Infiltrate noch nicht abszediert und zum Aufbruch gekommen sind. Später ist der Nachweis der Pilzdrusen im Eiter nicht schwer.

Behandlung der Aktinomykose.

Die Behandlung muß hauptsächlich darauf gerichtet sein, die weitverzweigten Fistelgänge und Eiterherde freizulegen und gründlich auszukratzen. Bei Aktinomykose der Haut und derjenigen am Halse gelingt dies meist vollständig, wenn auch häufige Rezidive zu wiederholten Eingriffen zwingen. Der Aktinomykose der Lunge und des Darmtraktus steht die Therapie wesentlich machtloser gegenüber, hier wird es nur selten möglich sein, alle Herde zugänglich zu machen und häufig wird man den Patienten bei Lungenaktinomykose schnell unter dem Bilde einer floriden Lungenphthise zugrunde gehen sehen.

8. Madurafuß.

Madurafuß.

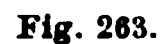
Eine Erkrankung, welche unter dem Namen **Madurafuß** bekannt ist und in Madura, im Hindustan, seltener auch in Amerika und Afrika zur Beobachtung gelangt, wird hervorgerufen durch einen dem Aktinomyzes ähnlichen, aber nicht mit ihm identischen Erreger, den **Madurapilz**. Das Leiden beginnt meist am inneren Fußrande, nur selten an der Hand. Hier entwickeln sich subkutane blaurote Knoten, die schließlich aufbrechen und ihren eitrigen Inhalt durch die nun entstehenden Fisteln entleeren. Unter Mißstaltung des Fußes kommt es schließlich zur Bildung einer oder mehrerer Höhlen, in denen die nekrotischen Sehnen, kariösen Knochen usw. liegen und die einen übelriechenden, den Madurapilz in Gestalt gelblicher oder schwärzlicher Körnchen enthaltenden Eiter entleeren. Die Behandlung besteht in gründlicher Auskratzung der Höhlen und Gänge, eventuell in Amputation des Gliedes.

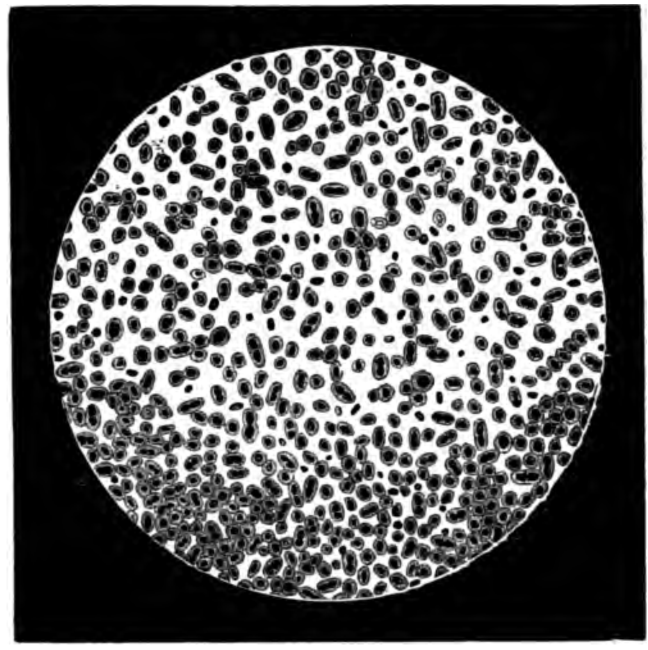
9. Rhinosklerom.

Rhinosklerom.

Das Rhinosklerom beruht auf der Anwesenheit spezifischer Bazillen, die zuerst von *v. Frisch* 1882 nachgewiesen wurden (Fig. 263). Es sind kurze plumpe, von einer Schleimkapsel umgebene Stäbchen, die häufig zu zweien aneinander gelagert liegen. Die Krankheit kommt fast nur im Osten Europas sowie in einigen tropischen Ländern vor und äußert sich durch die Entwicklung infektiöser Granulationsgeschwülste. Diese breiten sich in der Haut und Schleimhaut der Nase, der Wange, des Gaumens, des Rachens und des Kehlkopfes als schmerzlose, derbe, wulstige oder plattenförmige Infiltrate aus, die bald scharf abgegrenzt sind, bald diffus in die Umgebung übergehen. Der Prozeß beginnt im submukösen Gewebe, geht aber allmählich auch auf den Knorpel über; während ein Teil der Wucherung später narbig schrumpft, schreitet die Erkrankung an der Peripherie weiter. In hochgradigen Fällen wird die Respiration und die Nahrungsaufnahme gestört, so daß es zur Entwicklung einer Kachexie kommt.

Die Therapie ist ziemlich machtlos. Exstirpationen geben nur vorübergehende Erfolge, da das Leiden immer wieder rezidiviert. Man





Rhinosklerombazillen.

muß sich daher darauf beschränken, symptomatisch zu behandeln und durch häufig wiederholte kleine Eingriffe die Wege für Atmung und Nahrungsaufnahme einigermaßen freizuhalten.

10. Lepra.

Lepra.

Die Lepra (Aussatz) war im Altertum und im Mittelalter über die ganze Welt verbreitet. Heute begegnen wir ihr in Europa nur noch vereinzelt in Norwegen, Spanien, an den Küsten des Mittelmeeres, auf der Balkanhalbinsel, in den russischen Ostseeprovinzen und in Deutschland im Memeler Kreise. Die Ursache der Lepra ist der von *Hansen* entdeckte Leprabazillus, der in seinem Äußeren dem Tuberkelbazillus sehr ähnlich sieht. Durch die Einwirkung des Leprabazillus kommt es unter anderem zur Bildung von charakteristischen knotigen, weichen Einlagerungen (Leprome), welche zu den Granulationsgeschwülsten zu rechnen sind. In ihnen finden wir die Bazillen teils in Zellen, teils außerhalb derselben. Wie die Lepra übertragen wird, ist unbekannt, doch spielen naher persönlicher Verkehr und, da die Leprabazillen reichlich in die Milch und das Sperma übergehen sollen, vielleicht auch die

Heredität eine Rolle. Jedenfalls aber ist die Ansteckungsgefahr nur gering. In der Regel kommt das Leiden zwischen dem 20. und 40. Lebensjahre zum Ausbruch. Nach einer oft jahrelang dauernden Inkubationszeit tritt ein großfleckiger, wenig erhabener, braunroter Ausschlag auf (Lepra maculosa). Diese Flecken können im Laufe der Zeit durch Resorption des Pigmentes weiß werden. Meist entwickeln sich aus den Flecken unregelmäßige Knollen (Lepra tuberosa), die häufig geschwürig zerfallen (Lepra ulcerosa). Die Knoten treten mit Vorliebe an der Haut des Gesichtes, der Stirn und der Augenbrauengegend, an der Nase, am Ohr, den Lippen und dem behaarten Kopfe auf. Manchmal verursachen die Infiltrate auch elephantiasisähnliche Verdickungen der Gesichtshaut. Auch die Schleimhäute werden in seltenen Fällen mitergriffen und zeigen Infiltrationen und Geschwüre. Am wichtigsten sind die Erkrankungen der Nerven, in deren Scheiden sich die Bazillen in großer Anzahl finden. An den Nervenstämmen selbst entstehen spindelförmige oder knotige Verdickungen, während sich nach einer kürzeren Periode der Hyperästhesie meist eine völlige Anästhesie (Lepra anaesthetica) in den von ihnen versorgten Gebieten bemerkbar macht. Hiermit im Zusammenhang stehen trophische Störungen, infolge deren es zu neurotischer Gangrän einzelner Körperteile, namentlich der Finger und Zehen kommt (Lepra mutilans). Auch Kontrakturen der Finger und Zehen, Muskelatrophien mit motorischen Lähmungen sowie Druckgeschwüre unter dem Calcaneus oder dem Köpfchen der Metatarsi treten auf. Die Lymphdrüsen sowie die inneren drüsigen Organe werden von leprösen Infiltrationen gleichfalls heimgesucht und an Röhrenknochen beobachtet man spindelförmige Auftreibungen infolge chronischer Periostitis, während im Knochenmark sich Knoten entwickeln. Nach mehrjähriger, oft auch jahrzehntelanger Dauer führt die Krankheit durch Siechtum zum Tode. Genesungen sind sehr selten. Hingegen kommen Stillstände häufiger vor.

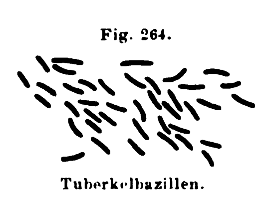
Behandlung der Lepra. Bei der Behandlung ist ein Wechsel des Aufenthaltsortes erwünscht, aber eine strenge Isolierung der Kranken erforderlich. Größte Reinlichkeit, energische, warme Bäder und Sorge für Erhaltung der Kräfte durch geeignete Kost ist am Platze. Innerlich gibt man Chinin, Eisen, Arsen. *v. Bergmann* empfiehlt den in den Tropen sehr gebräuchlichen Gurjunbalsam (5—8 *g* täglich), der auch, mit Lanolin vermischt, als Salbe verwandt werden kann. Abgesehen hiervon wird man öfters genötigt sein chirurgisch einzuschreiten, wenn es sich darum handelt, nekrotische Finger und Zehen abzusetzen oder besonders störende Knoten zu exzidieren oder mit Hülfe des *Paquelin*schen Thermokauters zu zerstören.

11. Tuberkulose.

Tuberkulose. Der Erreger der Tuberkulose ist der von *R. Koch* im Jahre 1882 entdeckte Tuberkelbazillus, ein schlankes, zierliches, manchmal leicht

geschwungenes Stäbchen, welches gegen thermische und chemische Einwirkungen sehr widerstandsfähig ist (Fig. 264).

Fig. 264.

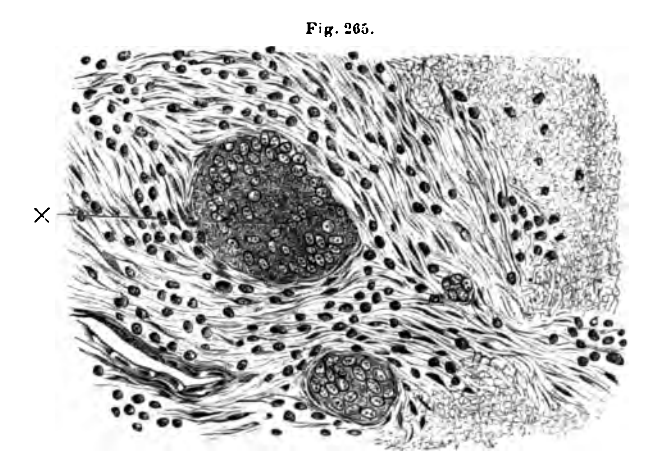


Tuberkelbazillen.

Die Infektion erfolgt durch Aufnahme der Bazillen in die Lungen, den Darmtraktus oder in Wunden, doch muß man wohl stets eine gewisse Disposition des Erkrankten voraussetzen. Auch eine Vererbung von seiten der Eltern auf das Kind wird häufig beobachtet.

Im Gewebe rufen die Bazillen die Bildung zelliger, gefäßloser Knötchen (Tuberkel) hervor. Die wuchernden Gewebszellen sind ein- oder mehrkernig, auch Riesenzellen finden sich unter ihnen, es entsteht der großzellige Tuberkel (Fig. 265). Das bindegewebige Stroma des alten Gewebes wird durch die sich ausbreitenden Zellen immer mehr auseinander ge-

Fig. 265.



Tuberkulöse Granulation mit drei Riesenzellen. In der einen sieht man bei × einige Bazillen liegen. Rechts oben und unten verkäsende Stellen.

drängt, so daß zwischen den einzelnen Zellen nur noch spärliche, netzförmig angeordnete Fasern liegen bleiben (Reticulum des Tuberkels). Durch Einwanderung farbloser Blutkörperchen werden die großen Zellen dann allmählich ganz verdeckt. Der Tuberkel erscheint als ein kleinzelliger. Der fertig entwickelte Tuberkel bildet ein kleines, hirsekorngroßes, grau durchscheinendes Knötchen. Später beginnen im Zentrum regressive Veränderungen, infolge deren die Zellen mit der Zeit zugrunde gehen. Dann wird das ganze Gebilde zu einer gleichmäßigen hyalinen scholligen Masse und im weiteren Verlaufe zu einer körnigen, die mehr oder weniger reichlich Fetttropfen enthält. Der Tuberkel wird undurchsichtig, gelblichweiß, er verkäst. Das ihn umgebende Bindegewebe wuchert, so daß es zur Bildung einer fibrösen Kapsel kommt (Abszeßmembran). Die gleichen Vorgänge beobachten wir natürlich

auch bei einer Anhäufung von Tuberkeln. In der Umgebung des oder der Knötchen entwickelt sich ein schwammiges, graurötliches Granulationsgewebe, welches ebenfalls Neigung zur Verkäsung zeigt. Früher oder später kommt es zum Zerfall der verkästen Granulationsknoten und des umgebenden Gewebes. Es bilden sich an äußeren Körperstellen Geschwüre und Fisteln, in inneren Organen, Drüsen usw. Hohlräume mit käsigem Inhalt. Das spätere Schicksal der tuberkulösen Herde ist ein verschiedenes. Schreitet der Zerfall weiter vorwärts, so kommt es zur Verflüssigung und zu einer Art Eiterung. Indessen handelt es sich hier nicht um wirklichen Eiter, denn die Flüssigkeit enthält keine pyogenen Keime. Der sogenannte tuberkulöse Eiter ist auffallend dünnflüssig und reichlich mit käsigen Flocken durchsetzt. Finden sich Staphylokokken in ihm, so liegt eine Mischinfektion vor. Die so entstandenen Abszesse nennt man kalte, da sie ohne nennenswerte Temperatursteigerungen sich entwickeln und die über ihnen gelegene Haut sich weder rötet noch heiß anfühlt. Sie folgen dem Gesetze der Schwere und drängen sich im lockeren Bindegewebe und in Gewebsspalten nach abwärts (Senkungsabszeß). Indessen können die Herde auch vertrocknen, verkreiden und verkalken. Keime finden sich dann nicht mehr in ihnen vor. Der günstigste Ausgang ist der, daß der tuberkulöse Herd vernarbt. Es bildet sich ein mächtiges Bindegewebe, welches die gewöhnliche Narbenschrumpfung durchmacht und so die zwischen ihm liegenden tuberkulösen Ablagerungen gewissermaßen erdrückt *(Landerer)*.

Diagnostische Tuberkulinreaktion.

Bei der Diagnostik der Tuberkulose können wir uns in zweifelhaften Fällen zweckmäßigerweise der Tuberkulinreaktion bedienen, seitdem uns in der von *v. Pirquet* angegebenen Kutisreaktion und der von *Wolff-Eissner* und *Calmette* eingeführten Ophthalmo- oder, besser gesagt, Konjunktivalreaktion zwei Methoden zur Verfügung stehen, die der alten *Koch*schen Injektionsmethode gegenüber den großen Vorzug besitzen, daß sie weder lokale, noch allgemeine Beschwerden hervorrufen und bei sachgemäßer Anwendung durchaus harmlos sind. Die Tuberkulinreaktion beruht darauf, daß der tuberkulöse Organismus gegen die Extrakte und Stoffwechselprodukte der Tuberkelbazillen (Tuberkuline) überempfindlich ist.

Hautreaktion.

Um die Hautreaktion nach *v. Pirquet* zu prüfen, wird mit einer Impflanzette oder einem besonderen Impfbohrer die Epidermis bis in die Kutis an drei etwa 2 *cm* von einander entfernt liegenden Punkten blutlos aufgefasert und nun auf zwei der betreffenden Stellen je 1 Tropfen Tuberkulinlösung (1 Teil Alttuberkulin *Koch*, 2 Teile physiologische Kochsalzlösung und 1 Teil 5%iges Karbolglyzerin) aufgeträufelt und 5 Minuten darauf stehen gelassen, während die mittlere Stelle freibleibt. Bei positivem Ausfalle sieht man am anderen, spätestens am dritten Tage an den beiden geimpften Stellen kleine Papeln, die ohne Therapie im Laufe der nächsten acht Tage abheilen. Bei negativem Ausfalle er-

leiden die beiden geimpften Stellen keine anderen Veränderungen als die nicht geimpfte Kontrollstelle in der Mitte. Tuberkulöse Kinder reagieren fast stets positiv, gesunde negativ. Erwachsene reagieren hingegen aus bisher noch nicht genügend geklärten Gründen immer positiv, selbst wenn sie sich klinisch als völlig gesund erweisen. Desgleichen versagt die Methode bei sehr weit vorgeschrittenen Fällen von Tuberkulose, bei denen sie ja aber diagnostisch auch überflüssig ist.

Ophthalmoreaktion.

Die Ophthalmoreaktion nach *Wolff-Eissner* und *Calmette* fällt bei gesunden Individuen aller Altersklassen, sowie bei Kranken in weit vorgerücktem Stadium negativ aus, bei tuberkulösen Kindern und Erwachsenen hingegen positiv. Man träufelt einen Tropfen einer frisch hergestellten 1%igen Alttuberkulinlösung (Höchster Farbwerke) in den inneren Winkel eines Auges, während man das untere Lid etwas nach abwärts zieht. Ist der Ausfall positiv, so beobachtet man 3—5, in seltenen Fällen erst 24 Stunden nach der Applikation eine konjunktivale Reizung des betreffenden Auges, die sich manchmal auch nur als eine lebhafte Rötung der Bindehaut darstellt, meist nach 10—12 Stunden ihren Höhepunkt erreicht, kaum nennenswerte Beschwerden verursacht und ohne jede Therapie in 2—3 Tagen völlig wieder erlischt. Kontraindiziert ist das Verfahren bei Patienten mit schon vorhandener Konjunktivitis, Keratitis oder Erkrankung der Lidränder. Auch soll man niemals ein und dasselbe Auge zweimal benutzen.

Allgemeine und örtliche Tuberkulose.

Man unterscheidet eine allgemeine und eine rein örtliche Tuberkulose. Nur die letztere wird uns natürlich zu chirurgischen Eingriffen veranlassen. Doch müssen auch diese stets mit einer Allgemeinbehandlung verbunden werden.

Chirurgische Lokalbehandlung.

Bei der chirurgischen Lokalbehandlung wird es sich entweder um eine operative Entfernung oder bei weniger vorgeschrittenen bzw. für die Operation ungeeigneten Fällen um die Herbeiführung einer Vernarbung der erkrankten Partien handeln. Letzteren Vorgang begünstigen wir am meisten durch die lokale Einführung von Jodoform, welches daher geradezu als Spezifikum bei derartigen Erkrankungen gilt. Wir benutzen dasselbe zur Tränkung der zur Wundtamponade dienenden Gaze und als 5—10%ige Emulsion in Glyzerin oder Olivenöl zur Injektion in Senkungsabszesse o. dgl. Einer Sterilisation bedarf die Jodoformemulsion nicht. Über Kontraindikationen und Gefahren bei der Jodoformverwendung s. S. 9.

Allgemeinbehandlung.

Zur Allgemeinbehandlung eignen sich besonders klimatische Einwirkungen. Der Aufenthalt in Höhen- und Waldluft sowie an der See wirkt meist sehr günstig. Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch stets, daß tatsächlich auch eine wesentliche Luftveränderung stattfindet. Patienten aus an sich waldreicher Gegend schickt man z. B. an die See, solche, die an der Wasserkante heimisch sind, in einen Höhenkurort usw. Die Seebäder dürfen aber, wenn überhaupt, nur warm genommen werden. Auch Solbäder in 3—10%iger Konzentration tun

gute Dienste und können mit Hülfe von Staßfurter Salz o. dgl. im Notfalle überall hergestellt werden. Auf eine gute und anregende Ernährung ist ganz besonderer Wert zu legen; alle Fettbildner, Fette, Butter, Eier, Lebertran, malzreiche Biere und schwere Weine sind empfehlenswert. Als Medikamente reicht man Chinarinden-, Eisen- und Arsenikpräparate.

Das von *Koch* hergestellte Tuberkulin hat sich als Heilmittel nicht bewährt und die von *Landerer* empfohlene Zimtsäurebehandlung ist wohl nur noch vereinzelt im Gebrauch.

Hauttuberkulose. Lupus.

Die wichtigste tuberkulöse Erkrankung der Haut ist der Lupus, der sowohl bei direkter Überimpfung der Bazillen in verletzte oder unverletzte Haut *(Cornet)* oder auch bei Verbreitung derselben auf dem Wege des Lymphstromes sich entwickeln kann. Am häufigsten kommt die Erkrankung im Gesicht, und zwar an der Nase vor. Es bilden sich immer mehr und mehr stecknadelkopf- bis erbsengroße harte Knötchen, die von einem bläulichroten, oft etwas verhärteten Hofe umgeben sind und bald zerfallen. Je nach dem weiteren Verlaufe unterscheiden wir verschiedene Formen, die sowohl für sich allein als auch gleichzeitig nebeneinander bestehen können. Beim Lupus cicatricans bilden sich gleich nach dem Zerfall der Knötchen vertiefte braunrote Narben, die von dünnen, glänzenden Epithellagen bedeckt sind, während sich beim Lupus exfoliativus die Oberhaut in lange anhaftenden Schuppen abstößt. Der Lupus exulcerans zeichnet sich durch wirklichen Zerfall der Gewebe und Geschwürsbildung aus. Es entwickeln sich seichte, mit festen Borken bedeckte, spärlich sezernierende Geschwüre in einer harten knotigen Umgebung. Warzige Verdickungen der Kutis endlich bilden sich beim Lupus hypertrophicus oder verrucosus. Die Zerstörungen, die das Leiden verursacht, sind oft sehr ausgedehnte. Häufig werden Nasen- und Ohrknorpel durch den Lupus freigelegt und so zum Absterben gebracht. Bei der Ausheilung bildet sich die Lupusnarbe, unter der alles Kutisgewebe verschwunden ist. Es entstehen hierbei auch narbige Verengerungen des Mundes, der Augen, der Nase, sowie Ektropien, Entropien u. dgl. Als häufige Komplikation stellt sich Erysipel ein und auf lupöser Basis entwickeln sich leicht Karzinome.

Diagnose des Lupus.

Bei der Diagnose können Verwechslungen mit Karzinom und Lues vorkommen. Bei Lupus ist jedoch reichliche Narbenbildung vorhanden, die beim Karzinom fehlt, während bei diesem die harte Umgebung auffällt. Meist erkennt man beim Lupus auch deutlich die Knötchen am Rande. Auch das Alter kann diagnostisch verwendet werden, da der Lupus vornehmlich in jungen Jahren beginnt und jahrzehntelang bestehen bleibt, während das Karzinom in vorgerückteren Jahren auftritt und einen rapiden Verlauf nimmt. Am leichtesten sind die Verwechslungen mit Lues, wenn auch bei letzterer die charakteristischen Lupusknötchen fehlen. In Notfällen wird der Versuch einer antiluischen Kur die Entscheidung herbeiführen.

Andere tuberkulöse Erkrankungen der Haut sind seltener. Ein Leiden, welches die Franzosen infolge seiner Ähnlichkeit mit luischen Gummiknoten Gomme scrophuleuse genannt haben, zeichnet sich durch Bildung langsam entstehender rötlichbrauner Knoten aus, die allmählich erweichen und dann zu buchtigen Geschwüren zerfallen. Ferner bilden sich namentlich an den Körperostien (Mund, Anus, Vulva) atonische Geschwüre, in denen man die miliaren Tuberkeln deutlich erkennt. Als Leichentuberkeln bezeichnet man warzige Wucherungen oder flache geschwürige Schrunden, die sich meist auf dem Handrücken und an den Fingern von Anatomen, Leichendienern usw. bilden. Meist bleiben sie durchaus örtlich und gehen häufig nach jahrelangem Bestehen von selbst zurück. Oft entsteht die Hauttuberkulose auch sekundär als Folge einer tuberkulösen Drüsen-, Knochen- oder Gelenkerkrankung.

Andere tuberkulöse Hauterkrankungen.

Die Behandlung der Hauttuberkulose muß stets eine chirurgische sein. Zirkumskripte Stellen exzidiert man bis ins Fettgewebe und deckt den entstandenen Defekt durch Plastik oder Transplantation. Bei diffuser Verbreitung über größere Strecken, wie sie besonders beim Lupus beobachtet wird, kratzt man die Krankheitsherde energisch mit dem scharfen Löffel aus und kauterisiert dann mit dem Paquelin. Infolge auftretender Rezidive ist man oft gezwungen, derartige Eingriffe zu wiederholen. Aber erst wenn vollständige Heilung erzielt ist, dürfen etwa nötige plastische Operationen vorgenommen werden.

Behandlung der Hauttuberkulose.

Die tuberkulöse Infektion der Schleimhäute erfolgt nur selten von außen, meist wird sie sekundär von der Lunge her übertragen. Es bilden sich kleine miliare Knötchen oder knotige Infiltrate, die zu seichten oder tieferen schmerzhaften Geschwüren zerfallen. Am harten Gaumen beobachtet man sehr oft auch das Auftreten von Lupus. Ebenso können die Atemwege wie der Kehlkopf usw. befallen werden. Im Darmkanal werden am häufigsten die lymphatischen Follikel ergriffen. Es kommt dann manchmal zur Perforation oder bei Vernarbung zu Stenosen. In der Iliozökalgegend entstehen auch tumorartige Bildungen und am Mastdarm Fisteln und Geschwüre.

Schleimhauttuberkulose.

Die Behandlung der Schleimhauttuberkulose besteht im Betupfen kleinerer Geschwüre mit 50—80% Milchsäure, im Auskratzen und Exzidieren sowie im Ausbrennen größerer Bildungen. Bei Darmtuberkulose kann man infolge der tumorartigen Bildungen oder der entstandenen narbigen Stenosen zu Resektionen gezwungen werden.

Behandlung der Schleimhauttuberkulose.

Mit dem Namen Skrophulose bezeichnete man früher ein bei Kindern häufig zu beobachtendes Krankheitsbild, welches sich durch das Auftreten von Haut- und Schleimhautaffektionen, sowie von Schwellungen der Lippen, der Augenlider, besonders aber auch der Halsdrüsen charakterisiert. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich hierbei um tuberkulöse, seltener um chronische pyogene Erkrankungen *(Cornet)*. Aber auch diese letzteren gehen häufig in die ersteren über, da die Tuberkelbazillen in den andauernd gereizten Geweben günstige Ansiedelungsbedingungen finden.

Skrophulose.

Sehnenscheidentuberkulose.

Die Tuberkulose der Sehnenscheiden kann primär und sekundär entstehen und tritt entweder in Gestalt des Hydrops tuberculosus serosus bzw. serofibrinosus oder als Fungus auf. In allen Fällen ist das Innere der Sehnenscheide mit Granulationen bedeckt. Hierzu gesellt sich im ersteren Falle entweder ein einfach seröser Erguß oder ein serofibrinöser, bei dem Zotten und Reiskörperchen (Corpora oryzoidea) beobachtet werden. Beim Fungus hingegen überwiegt das Granulationsgewebe, dessen Wucherungen 1—2 *cm* dick werden können. Endlich verkäsen die Granulationen und zerfallen eitrig, woraufhin es zum Durchbruch nach außen und zur Fistelbildung kommt.

Am häufigsten beobachtet man das Leiden an der oberen Extremität. Unter geringfügigen Beschwerden, manchmal aber auch unter Schmerzen, verdicken sich die Sehnenscheiden zu langen zylindrischen teigigen Strängen, die endlich an einer oder mehreren Stellen von Fisteln durchbrochen werden, ohne deswegen abzuschwellen. Bei der Eröffnung findet man Sehne und Sehnenscheide mit bleichen Granulationen bedeckt, die sich meist leicht abschaben lassen.

Diagnose der Sehnenscheidentuberkulose.

Die Diagnose ist in vorgeschritteneren Fällen leicht, besonders wenn man die Reiskörperchen knirschen fühlt. Im Beginne dagegen, wo lediglich ein seröser Erguß nachweisbar ist, fällt es oft schwer, zu entscheiden, ob eine traumatische, gonorrhoische, luische oder tuberkulöse Sehnenscheidenentzündung vorliegt. Man muß dann eine möglichst genaue Anamnese aufnehmen und nach anderen tuberkulösen bzw. gonorrhoischen oder luischen Erkrankungen fahnden.

Behandlung der Sehnenscheidentuberkulose.

Therapeutisch genügt bei lediglich serösen Formen die Punktion, Absaugung des Exsudates und Injektion von Jodoformöl. Bei vorgeschrittenen Formen operiert man am besten. Man eröffnet die Sehnenscheide und präpariert alle erkrankten Stellen, auch die oberflächlichen Schichten der Sehne selbst ab, so weit diese mit Granulationen bedeckt sind. Dann füllt man 5—10 cm^3 Jodoformöl in die Sehnenscheide und vernäht die letztere. Schon am 10. Tage beginnt man mit Massage. Sind die Zerstörungen nicht zu ausgedehnte gewesen, so wird das funktionelle Resultat in der Regel ein gutes.

Tuberkulose der Schleimbeutel.

Die Tuberkulose der Schleimbeutel verhält sich genau wie diejenige der Sehnenscheiden. Ihre Arten, ihr Verlauf und ihre Behandlung sind durchaus analog.

Tuberkulose der Lymphgefäße und Lymphdrüsen.

Die Lymphgefäße erkranken nur selten tuberkulös. Es bilden sich dann in ihnen kleine Knötchen oder strangförmige Verdickungen, die erweichen, aufbrechen und zu Geschwürsbildung Veranlassung geben können.

Bei allen tuberkulösen Erkrankungen beobachtet man jedoch das Mitbefallensein der regionären Lymphdrüsen. Aber auch primäre Drüsentuberkulosen kommen besonders bei jungen Leuten häufig vor. Die Drüsen schwellen erst zu haselnußgroßen, mäßig weichen, mit der

Umgebung nicht verwachsenen und leicht druckempfindlichen Knötchen an. Auf diesem Stadium verhalten sie sich oft lange und werden bei Hebung des Allgemeinzustandes oder bei Besserung eines eventuell vorhandenen primären Leidens auch manchmal wieder kleiner, bleiben aber immer noch fühlbar. In anderen Fällen wachsen sie weiter, verlöten infolge einer Periadenitis untereinander und werden zu großen Knollen, die sowohl mechanisch, als auch kosmetisch störend wirken. Auch in diesem Zustande können sie lange verharren. Meist verwachsen sie indessen bald mit der Haut, werden weicher und allmählich fluktuierend. Die Haut rötet sich und wird endlich durchbrochen. Es entleert sich anfangs ein käsiger, hin und wieder mit Kalkkonkrementen versetzter Eiter und später andauernd eine trübe eitrige Flüssigkeit. Die entstandene Fistel heilt nicht; blasse ödematöse Granulationen ragen oft aus ihr heraus und die umgebende Haut ist unterminiert. In gleicher Weise brechen auch an anderen Stellen Fisteln durch, die sich hin und wieder einmal schließen, um sich jedoch bald wieder zu öffnen. Am häufigsten beobachtet man die Erkrankung am Halse.

Diagnose der Drüsentuberkulose.

Differentialdiagnostisch kommen Karzinome, Lymphosarkome und leukämische sowie pseudoleukämische Drüsen in Betracht. Karzinome entwickeln sich indessen häufiger bei älteren Individuen, tuberkulöse Drüsen bei jüngeren. Die Fortentwicklung ist beim Karzinom eine stetige und schnelle, während sie bei den tuberkulösen Drüsen langsam vor sich geht und oft von Remissionen unterbrochen wird. Das Karzinom hängt ferner meist von Anfang an fest mit dem Mutterboden zusammen, während die Drüsen anfangs ganz verschieblich sind. Dieser letztere Unterschied ist auch für die Lymphosarkome wichtig, die infolge ihrer Weichheit allerdings nur mit bereits in Abszedierung übergehenden Drüsen verwechselt werden könnten. Bei leukämischen Drüsen ist der Blutbefund charakteristisch, bei pseudoleukämischen findet nie eine Periadenitis statt, so daß die einzelnen Drüsen selbst in vorgeschrittenen Fällen stets gegeneinander verschieblich bleiben.

Behandlung der Drüsentuberkulose.

Die Behandlung der Drüsentuberkulose besteht in Exstirpation der Drüsen. Da häufig Verwachsungen mit großen Gefäßen und wichtigeren Nerven, besonders am Halse, vorhanden sind, ist die Technik oft nicht ganz einfach. Rezidive sind häufig, doch sollten sie immer wieder zur Operation Veranlassung geben, da in den meisten Fällen endlich doch eine definitive Heilung eintritt. Sind Fisteln vorhanden, so kratzt man diese erst aus und bringt sie zur Heilung, bevor man an eine radikale Exstirpation herangeht. Beim Auskratzen muß man jedoch vorsichtig sein, damit man keine größeren Gefäße anreißt. Die Radikaloperation von Drüsenpaketen, die schon einmal teilweise abszediert waren, gestaltet sich infolge ausgedehnter Verwachsungen stets schwieriger.

Knochentuberkulose.

Die tuberkulösen Knochenerkrankungen entstehen meist auf dem Wege der Embolie von inneren primären Herden aus, seltener infolge von Fortleitung aus der Umgebung. Dringen die Keime von außen ein, so wird

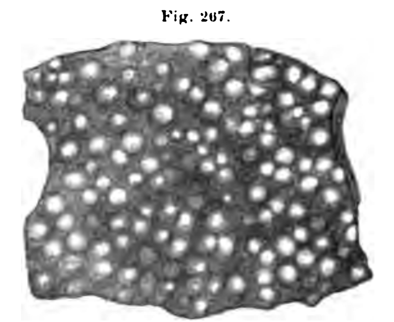
zuerst das Periost befallen, dann greift der Prozeß weiter auf den Knochen über, es kommt zur Usur desselben (Fig. 266). Die hämatogene Tuberkulose nistet sich meist zuerst in der Spongiosa, seltener im Marke ein. Die tuberkulösen Granulationen dringen nach allen Seiten vor, auch in die *Havers*schen Kanäle und bringen den Knochen durch lakunäre Arrosion zum Schwund, ein Prozeß, den man Karies nennt. Bildet sich sehr viel schwammiges Granulationsgewebe, so kann der Knochen vollständig resorbiert werden, man spricht dann von fungöser Knochentuberkulose. Infolge der Verkäsung und der Einschmelzung der Granulationen kommt es zur Ausbildung des tuberkulösen Knochenabszesses (Kaverne), der sich gegen die gesunde Umgebung durch eine bindegewebige mit Tuberkeln besetzte Abszeßmembran (Fig. 267) abgrenzt, in deren Umgebung wiederum der Knochen sklerosiert ist. Indessen beobachtet man auch eine diffuse Form ohne Abgrenzung durch Membran und Sklerose, die infiltrierende progressive Knochentuberkulose *Königs*, bei der fortschreitend der ganze Knochen ergriffen wird. Bei der Zerstörung des Knochens kommt es zur Bildung von Sequestern, die in selteneren Fällen größer sind, während sie meist klein, oft sogar so klein sind, daß sie sich zwischen den Fingern wie Sandkörnchen anfühlen. Im Gegensatz zu den ausgezackten osteomyelitischen Sequestern sind sie warzig und abgerundet (Fig. 257).

Fig. 266.



Tuberkulöse Periostitis. Links periostitische Wucherung, rechts Usur des Knochens. Flaschenform des Fingers infolge von Granulationswucherungen.

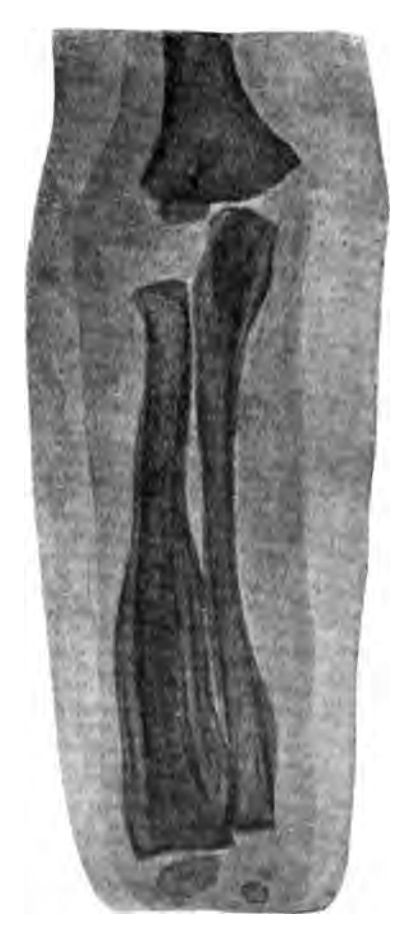
Fig. 267.



Mit Tuberkeln besetzte Abszeßmembran.

Auch die tuberkulöse Osteomyelitis wird manchmal von einer ossifizierenden Periostitis (Fig. 268) begleitet, so daß Hyperostosen entstehen können. Auf den gleichen Vorgang ist die unter dem Namen Spina ventosa bekannte Erkrankung der Phalangen, der Mittelfuß- und Mittelhandknochen zurückzuführen. Bei ihr findet eine Zerstörung des Knochens durch tuberkulöse Osteomyelitis statt, während gleichzeitig vom Periost aus neue Knochensubstanz gebildet wird. Hierdurch kommt es zu einer charakteristischen Auftreibung des Knochens und zu einer Flaschenform des betreffenden Gliedes. Diese letztere Form kann indessen auch durch Granulationswucherungen bei Periostitis tuberculosa hervorgerufen werden.

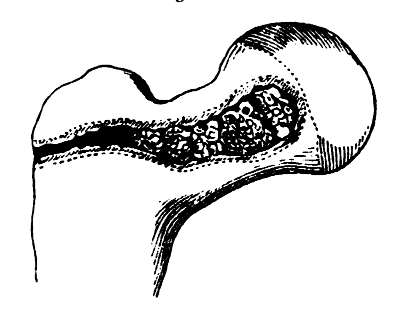
Fig. 268.



Mit lebhafter ossifizierender Periostitis verbundene beginnende Osteomyelitis tuberculosa des Radius.

Der Durchbruch eines Knochenabszesses (Fig. 269) kann bei dicht unter der Haut liegenden Knochen direkt nach außen erfolgen, es bilden sich eine oder mehrere Fisteln. In anderen Fällen wird nur der Knochen durchbrochen und der Eiter in das lockere Bindegewebe der Weichteile entleert, hier kann er, dem Gesetze der Schwere folgend, entlang der Oberfläche eines Muskels nach abwärts gleiten, um an entfernter Stelle unter der Haut zu erscheinen, wie z. B. als kongestiver Psoasabszeß bei Wirbeltuberkulose, oder in die Nachbarschaft eines Gelenkes als paraartikulärer Abszeß gelangen. In anderen Fällen nimmt er seinen Weg

Fig. 269.



Nach außen durchgebrochener tuberkulöser Knochenabszeß. In demselben vier Sequester. (Nach *v. Volkmann*.)

direkt nach dem Gelenk, hebt den Gelenkknorpel ab oder durchbricht ihn, um in die Gelenkhöhle zu dringen. Manchmal hat der tuberkulöse Herd selbst Neigung zur Heilung; es wird neues Knochengewebe gebildet, welches indessen auch wieder zerstört werden kann, so daß es zu einem immerwährenden Hin- und Herschwanken des Prozesses kommt.

Als Folgen der Erkrankung treten Deformitäten durch Auftreibung und Defekt, Frakturen, Epiphysenlösungen und Infraktionen auf.

Die Knochentuberkulose ist eine Erkrankung der Jugend. Jeder Knochen kann befallen werden und oft finden sich multiple Herde in ein und demselben Knochen. Am häufigsten werden die Epiphysen der langen Röhrenknochen, die Hand- und Fußwurzelknochen, die Wirbel, die Rippen und die kurzen Röhrenknochen der Zehen und Finger ergriffen. Die Knochenanschwellung erfolgt langsam, manchmal mit, manchmal ohne Schmerzen. Das Fieber ist nur gering und fehlt häufig vollkommen. Höhere Temperaturen deuten auf eine Mischinfektion mit pyogenen Keimen.

Diagnose der Knochentuberkulose.

Die Diagnose der Knochentuberkulose ist nicht schwer. Der langsame Beginn und der chronische Verlauf, das Fehlen schwerer örtlicher und akuter allgemeiner Erscheinungen ist für die Tuberkulose charakteristisch. Etwa entstandene Fisteln machen das Bild noch bezeichnender. In der Regel werden schwächliche tuberkulöse Individuen befallen, während die eitrige Osteomyelitis meist kräftige gesunde Leute heimsucht.

Behandlung der Knochentuberkulose.

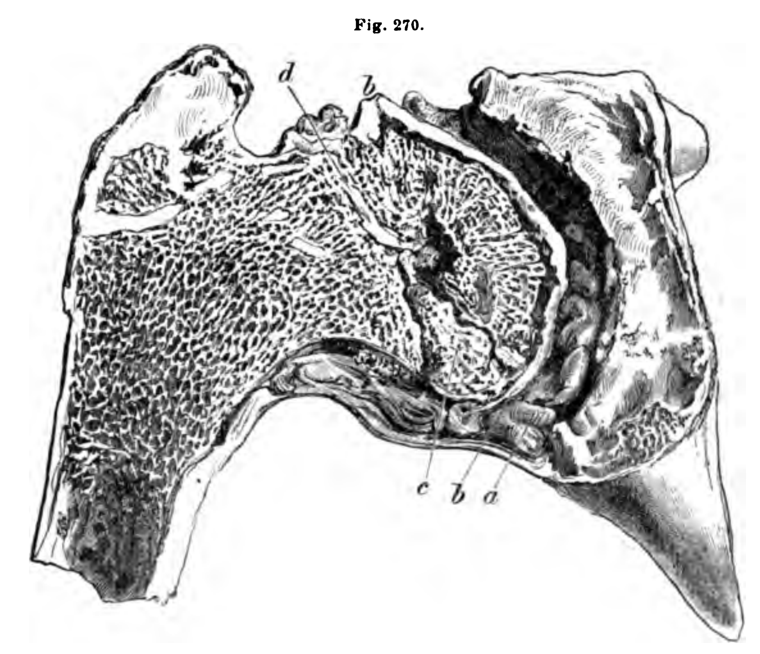
Bei der Behandlung kommt es vor allen Dingen darauf an, die krankhaften Herde zu entfernen. Man legt sie mit Hammer und Meißel frei und kratzt alles Kranke bis ins Gesunde hinein mit dem scharfen Löffel weg, wobei man aber die Epiphysenlinien soviel als möglich schonen muß. Dann folgt Tamponade mit Jodoformgaze bzw. mit weißer Gaze, die man unmittelbar vor dem Gebrauch in Jodoformöl taucht. Bei großen Höhlen empfiehlt sich die Benutzung der Jodoformplombe (s. S. 341). Kleinere Knochen mit ausgedehnten Herden wie Rippen, Fußwurzelknochen entfernt man am besten vollständig. Liegt ein Knochen derartig, daß man ihn selbst nicht behandeln kann, wie z. B. ein Wirbel, so punktiert man den Senkungsabszeß. Hierzu benutzt man eine dicke Kanüle, da in dem Eiter Flocken und Bröckel enthalten sind, und führt sie, um der Entwicklung von Fisteln vorzubeugen, im oberen Teile des Abszesses schräg durch die Weichteile. Nach der Aspiration des Eiters injiziert man Jodoformöl, und zwar kann man bei Erwachsenen in große Höhlen bis 50 cm^3, bei Kindern bis 10 cm^3 einspritzen. Hat man jedoch die Abszeßmembran ausgekratzt, so darf man nur ein Viertel dieser Flüssigkeitsmenge verwenden, da sonst zu viel resorbiert würde. Diese Injektionen wiederholt man in 2–4wöchigen Intervallen. Senkungsabszesse inzidiert man nur, wenn wiederholte Injektionen vergeblich gewesen sind. Man kratzt sie dann

aus und tamponiert sie mit Jodoformgaze. Über die Wirkungsweise des Jodoforms und die Vergiftungserscheinungen beim Gebrauche desselben s. S. 9.

Tuberkulose der Gelenke.

Die Tuberkulose kann auf dem Wege der Blut- oder Lymphbahn oder auch aus der Umgebung fortgeleitet ein Gelenk befallen, und zwar wird entweder das knöcherne Gelenkende oder die Synovialis zuerst ergriffen (Fig. 270). Allmählich breitet sich dann die Erkrankung über den ganzen Gelenkapparat aus. Je nach dem Charakter des Leidens können wir verschiedene Formen desselben unterscheiden. Hat das sich bildende tuberkulöse Granulationsgewebe

Fig. 270.

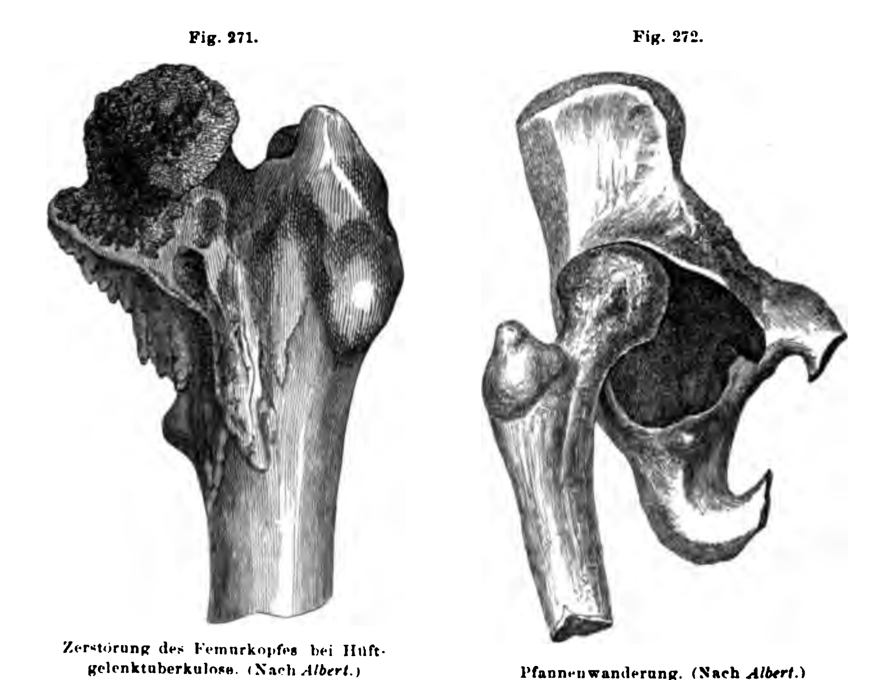


Tuberkulose des Hüftgelenkes, ausgehend vom Femurkopfe. *a* Tuberkulöse Granulationen. Der Gelenkknorpel der Pfanne ist zerstört. *b* Gelenkknorpel des Femurkopfes von der Spongiosa durch Granulationen abgehoben. *c* Tuberkulöser Sequester, links neben demselben die Durchbruchstelle ins Gelenk. *d* Normaler Epiphysenknorpel.

eine ausgesprochene Tendenz zur Schrumpfung, so liegt die fibröse, trockene Form vor, auch Caries sicca genannt. In anderen Fällen entsteht wohl eine ausgedehnte tuberkulöse Wucherung, die aber keinerlei Neigung zur Vernarbung zeigt, sowie ein seröses oder serofibrinöses Exsudat (*Königs* Hydrops articularis tuberculosus serosus oder fibrinosus). Hier beobachtet man auch häufig das Vorhandensein von Reiskörperchen, die teils aus abgeschiedenem Fibrin, teils aus abgestoßenen Synovialisstücken hervorgegangen sind. Überwiegt die Bildung schwammiger Granulationsmassen und tritt der Erguß in den Hintergrund, so liegt eine fungöse Arthritis vor (s. a. Fig. 273). Bei großer Neigung zur Verkäsung

und Einschmelzung entwickelt sich die Arthritis tuberculosa ulcerosa, bei der die Synovialis zerstört, der Knorpel aufgefasert, erweicht, durchlöchert und rarefiziert wird (Karies des Knorpels). Schreitet der Prozeß weiter vorwärts, so werden auch die knöchernen Gelenkenden stark in Mitleidenschaft gezogen (Fig. 271), was eine bedeutende Deformation des Gelenkes zur Folge hat. Es entstehen pathologische Luxationen, deren Zustandekommen auch noch durch die Ausweitung der Kapsel begünstigt wird, ferner Lösungen der Epiphysenlinien mit Verschiebung der Diaphyse und Zerstörungen der Gelenkpfanne. Letztere können auch die sog. Pfannenwanderung veranlassen, die dadurch zustande kommt, daß infolge des immerwährenden Druckes eines Gelenkkopfes, z. B. des Oberschenkelkopfes, gegen den oberen Rand der erkrankten Pfanne dieser usuriert wird, woraufhin der Kopf nach oben rückt und hier mit Hülfe einer ossifizierenden Periostitis von einer Art neuen Pfanne umgeben wird (Fig. 272). Die eiterähnlichen Massen, die sich

Fig. 271. Fig. 272.



Zerstörung des Femurkopfes bei Hüftgelenktuberkulose. (Nach *Albert*.)

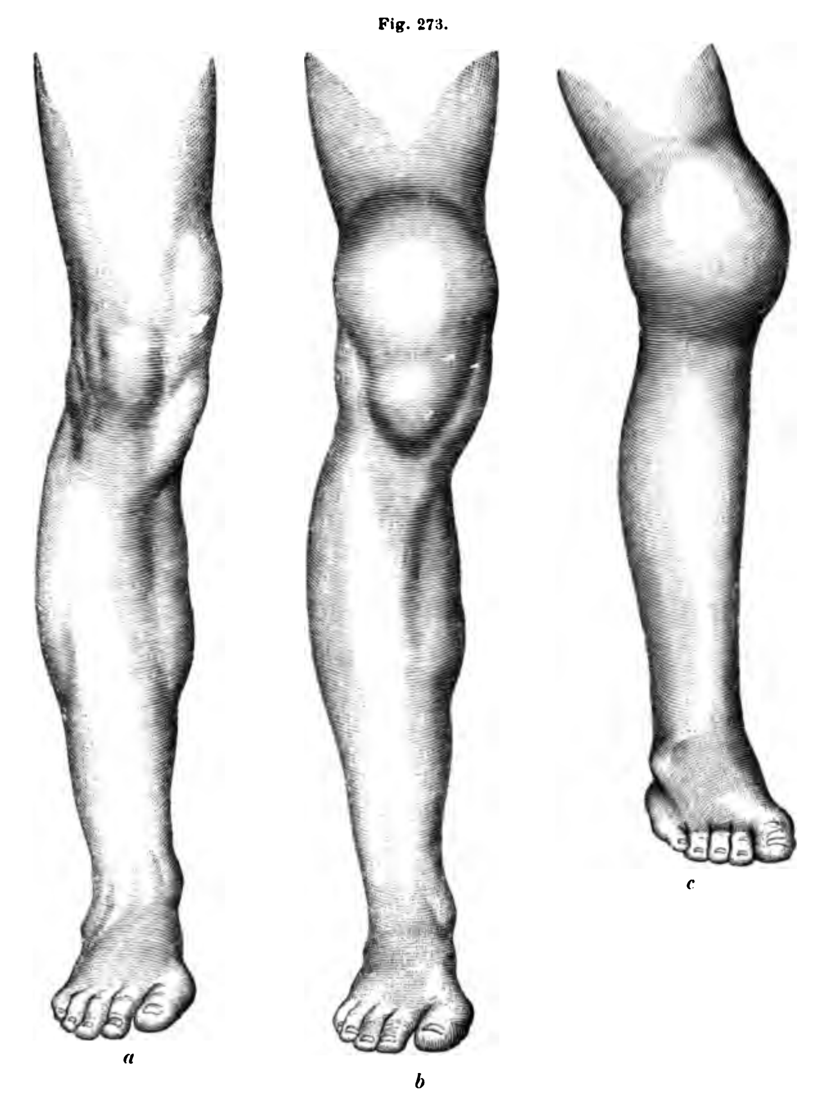
Pfannenwanderung. (Nach *Albert*.)

bei Einschmelzung der Granulationen bilden, durchbrechen früher oder später die Gelenkkapsel und können sich als peri- oder paraartikuläre Abszesse in der Umgebung des Gelenkes ansammeln oder als Senkungsabszesse an entfernter gelegene Stellen wandern. Bei Perforation nach außen entstehen die charakteristischen tuberkulösen Fisteln.

In der Umgebung eines tuberkulös erkrankten Gelenkes kommt es zur Infiltration und ödematöser Anschwellung der Weichteile. Die

normalen Konturen sind meist völlig verwischt, freiliegende Gelenke wie das Hand-, Fuß-, Ellenbogen- und Kniegelenk nehmen Spindel- oder Kugelform an (Fig. 273). Die Haut erscheint blaß, glatt und glän-

Fig. 273.



a Normales Kniegelenk. *b* Hydrops tuberculosus serosus genu. *c* Fungöse Form der Knietuberkulose.

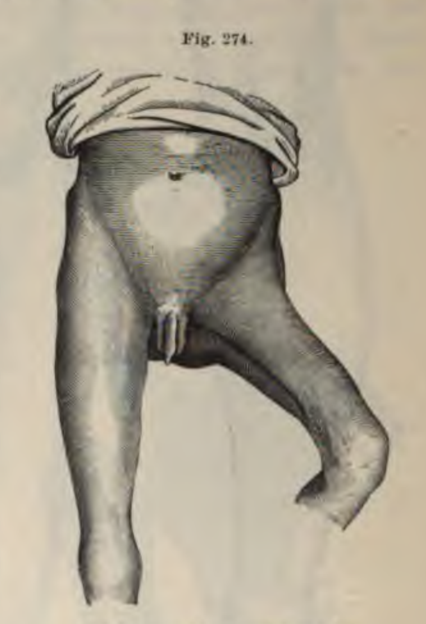
zend, oft sieht man in ihr ein Netzwerk erweiterter Venen. Man hat das Krankheitsbild daher früher auch Tumor albus genannt.

Klinischer Verlauf der Gelenk-tuberkulose.

Der klinische Verlauf der Gelenktuberkulose ist sehr charakteristisch. Wählen wir als Beispiel die Erkrankung eines größeren Gelenkes.

Am häufigsten befällt das langsam sich entwickelnde Leiden an sich schon tuberkulöse Kinder, doch sind auch Erwachsene gegen dasselbe nicht geschützt. Oft wird der Beginn der Erkrankung auf eine kleine Verletzung zurückgeführt. Die befallene Extremität wird anfangs nur leichter müde und wird daher geschont. Wochen und Monate können so ohne wesentliche Verschlimmerung vergehen, ja selbst völlig normales Befinden kann vorübergehend vorhanden sein. Allmählich werden die Erscheinungen aber deutlicher; es treten Schmerzen auf, die Kinder brauchen die betreffende Extremität fast gar nicht mehr. Die aktive und passive Beweglichkeit in dem betreffenden Gelenk ist beschränkt, eine bestimmte Stellung, meist leichte Beugung wird bevorzugt, da dann die Kapsel die größte Kapazität hat (Fig. 274). Das Aneinanderstoßen der Gelenkenden verursacht Schmerzen und bei sorgfältiger Abtastung der das Gelenk bildenden Knochen findet man bisweilen eine druckempfindliche Stelle (Druckpunkt). Die nächstgelegenen Lymphdrüsen sind bereits leicht geschwollen, doch ist eine Ausdehnung und Schwellung der Kapsel bis jetzt noch nicht nachweisbar. Im weiteren Verlaufe wird das Allgemeinbefinden ungünstiger. Die Stellung des Gliedes wird noch schlechter und die Gelenkgegend schwillt infolge Ausdehnung der Kapsel und Infiltration der umgebenden Weichteile an (Tumor albus). Die Belastung der Gelenkenden und das Aneinanderdrücken derselben ist jetzt sehr schmerzhaft. Der weitere Verlauf ist gekennzeichnet durch die immer mehr vortretenden Symptome der Zerstörung an den Knochen und am Bandapparat. Ein Zurückbringen des Gelenkes in die normale Stellung ist ganz unmöglich. Aktive Bewegungen werden gar nicht mehr vorgenommen, passive sind nur in geringem Umfange möglich und der Kranke setzt das Gelenk ganz außer Dienst, indem er die nötigen Bewegungen in anderen Gelenken ausführt, z. B. bei Hüftgelenktuberkulose durch Bewegungen in der Wirbelsäule. An diese Erscheinungen schließen sich die oben erwähnten Verschiebungen der Knochen an. Bei der Untersuchung bemerkt man deren veränderte Stellung zueinander, sowie zu gewissen Orientierungslinien, wie z. B. zur *Roser-Nélaton*schen Linie. In Narkose fühlt man manchmal auch Krepitation. Das betreffende Glied

Fig. 274.



Abduktions-Flexionsstellung bei Hüftgelenktuberkulose.

wird infolge seines Nichtgebrauches atrophisch und die das Gelenk umgebenden Muskeln und Faszien fühlen sich geschrumpft und verkürzt an.

Kommt es zum Durchbruch des Eiters nach außen, so können die erkrankten Partien mit abgestoßen werden und eine Heilung ist bei geeigneter Pflege durchaus möglich. Findet durch die entstandene Fistel hindurch aber eine Infektion mit pyogenen Keimen statt, so verschlechtert sich der Zustand bedeutend. Das Allgemeinbefinden wird ungünstig; es tritt kontinuierliches Fieber mit morgendlichen Remissionen und abendlichen Exazerbationen (39—40°) auf. Die Schmerzen werden heftiger, die Wundränder röten sich und das Wundsekret wird jauchig. In diesem Zustande, der monatelang anhalten kann, zehren die Kranken sich allmählich auf, wenn nicht eine hinzutretende Komplikation den tödlichen Ausgang beschleunigt. Durch Verschleppung der Keime kann es zu allen möglichen tuberkulösen Erkrankungen (Hirnhaut, Lunge) kommen und eine allgemeine amyloide Degeneration der drüsigen Organe (Leber, Milz, Nieren) stellt sich ein.

Prognose der Gelenktuberkulose.

Bei gutem Allgemeinbefinden kann die Gelenktuberkulose, selbst wenn größere Gelenke befallen sind, noch in jedem Stadium unter geeigneter Behandlung zur Ausheilung kommen, doch bleibt selbst in den günstigsten Fällen eine gewisse Fixation des Gelenkes zurück. Die Granulationsmassen vernarben und es bildet sich meist eine anfangs fibröse, später knöcherne Ankylose. Auch die Kapsel und die Bänder schrumpfen und die Muskulatur der befallenen Extremität wird atrophisch. Bei ausgedehnten Zerstörungen der knöchernen Gelenkenden sind natürlich auch die zurückbleibenden Deformitäten sehr beträchtlich und die pathologische Stellung wird zu einer fixierten.

Häufig bleiben auch kleine abgekapselte Herde zurück, aus denen die Erkrankung später wieder neu aufflackern kann.

Diagnose der tuberkulösen Gelenkentzündung.

Die Diagnose der tuberkulösen Gelenkentzündung ist bei Berücksichtigung der oben geschilderten Erscheinungen nicht schwer und Verwechslungen mit anderen Erkrankungen sind daher kaum möglich.

Behandlung der tuberkulösen Gelenkentzündung

Die Behandlung soll so konservativ wie möglich sein und eine Vernarbung der tuberkulösen Herde erstreben, wenn möglich mit Erhaltung der Funktion des Gelenkes. Ist letzteres Ziel aber nicht zu erreichen, so soll die Versteifung des in seinen Hauptbestandteilen noch erhaltenen oder bereits zerstörten Gelenkes in der funktionell günstigen Stellung herbeigeführt werden (s. S. 342). Nur in äußersten Notfällen entschließe man sich zur vollständigen Entfernung des ganzen Gelenkapparates.

Das rationellste Mittel, die Ausheilung der Gelenktuberkulose herbeizuführen, ist die absolute Ruhigstellung des erkrankten Gelenkes. Dies erreicht man am allerbesten durch Anlegung eines gutsitzenden Gipsverbandes. Liegen bei Beginn der Behandlung bereits Kontrakturen, zumal solche in nicht erwünschten Stellungen vor, die nicht immer auf Schrumpfungen der Kapsel oder fibröser Verwachsungen der Knochen

zu beruhen brauchen, sondern oft auch lediglich auf reflektorische Muskelspannung zurückzuführen sind, so sucht man diese durch geeignete Streckverbände oder vorsichtiges Redressieren event. in Narkose auszugleichen. Hierbei darf man aber keinerlei Gewalt anwenden, sondern lieber langsam in mehreren Etappen mit 8—14tägigen Zwischenräumen vorgehen, da man sonst leicht abgekapselte und in Rückbildung begriffene Herde sprengen und so eine Verschlimmerung des Leidens herbeiführen kann.

Im allgemeinen wechselt man die Gipsverbände, in die man beim Vorhandensein von Fisteln Fenster hineinschneidet (s. S. 173), alle 6 bis 8 Wochen. Bei Befallensein eines Gelenkes an den unteren Extremitäten läßt man den Patienten so lange zu Bett liegen, bis selbst bei Belastung und auf Druck keine Schmerzen mehr auftreten. Dieser Zustand wird aber oft erst nach wochen- und monatelanger Behandlung erreicht. Dann kann man zum Anlegen sog. Gehgipsverbände schreiten, die jedoch stets das erkrankte Gelenk vollständig entlasten und fixieren müssen (s. S. 175).

Später wenn weder bei Druck noch Belastung Schmerzen vorhanden sind und die Schwellung der Gelenkgegend ganz zurückgegangen ist, wenn man also annehmen kann, daß der lokale Prozeß ausgeheilt ist, läßt man noch monatelang abnehmbare Gips- oder Zelluloidhülsen, eventuell auch — aber nur in der reichsten Praxis — einen Hessingapparat tragen, um dem Entstehen von Kontrakturen vorzubeugen.

Ist die Gelenktuberkulose mit starkem Erguß (Hydrops tuberculosus) oder reichlicher Bildung von Granulationen (Fungus) verbunden oder sind diese letzteren bereits eingeschmolzen, so unterstützt man die geschilderte Therapie nach *v. Bruns* durch die Einspritzung von Jodoformglyzerin oder Jodoformöl. Mit Hülfe einer Punktionsspritze punktiert man das betreffende Gelenk und aspiriert die in demselben eventuell enthaltene Flüssigkeit. Dann injiziert man die 10%ige Jodoformemulsion, die vor dem Gebrauche stark geschüttelt werden muß (vgl. auch S. 107 und 108). In größere Gelenke kann man bei Erwachsenen 10—20 cm^3, bei Kindern die Hälfte einspritzen. Derartige Injektionen nimmt man alle 3—4 Wochen vor. In gleicher Weise behandelt man die tuberkulösen Senkungsabszesse (s. S. 372).

Ist indessen die Gelenktuberkulose bereits sehr weit vorgeschritten, so daß die knöchernen Gelenkenden schon stark in Mitleidenschaft gezogen sind, liegt eine pyogene oder putride Mischinfektion vor oder ist endlich der Allgemeinzustand des Patienten vielleicht auch infolge gleichzeitig vorhandener Lungen- oder Nierentuberkulose ein derartiger, daß eine baldige Entfernung des tuberkulösen Gelenkherdes dringend wünschenswert erscheint, so müssen wir die konservative Behandlungsmethode verlassen und operativ vorgehen. Nach Eröffnung des Gelenkes, wenn möglich unter Blutleere, wird alles Krankhafte mit Messer, Schere und scharfem Löffel entfernt. Oft genügt eine gründliche Exstirpation der erkrankten Synovialis, in schweren Fällen müssen auch die knöchernen

Gelenkenden reseziert werden. Hierbei muß man sich indessen bei jugendlichen Individuen vor einer Verletzung der noch intakten Knorpelfugen hüten, da sonst das weitere Wachstum ernstlich gefährdet wird. Nach derartigen Operationen ist die Wundhöhle zu drainieren bzw. mit Jodoformgaze zu tamponieren und selbstverständlich auf längere Zeit ein gut fixierender gefensterter Gipsverband anzulegen.

Bei sehr erschöpften oder bejahrten Kranken wird, besonders wenn es sich um schwere Tuberkulosen der unteren Extremität handelt, häufig eine Amputation die beste Therapie sein.

Bier hat empfohlen, die nicht erweichende Form der Gelenktuberkulose durch Stauungshyperämie zu behandeln. Nach seiner Vorschrift legt man oberhalb des erkrankten Gelenkes eine Gummibinde mäßig fest an und läßt dieselbe täglich 1—3 Stunden liegen (s. auch S. 325). Das Tragenlassen fixierender Verbände lehnt *Bier* ab, nur bei Erkrankungen an den unteren Extremitäten empfiehlt er abnehmbare Gipsverbände und geeignete Stützapparate, die aber lediglich dem Zwecke dienen sollen, das betreffende Gelenk zu entlasten. Bei erweichter offener Tuberkulose tritt die *Klapp*sche Saugbehandlung in ihr Recht. Vorhandene Fisteln werden nicht ausgekratzt, Abszeßmembranen nicht entfernt. Senkungsabszesse sticht man an und verwandelt die geschlossene Tuberkulose so in eine offene. Die Sauggläser werden in der auf S. 327 geschilderten Weise angewandt.

12. Syphilis.

Eine erschöpfende Schilderung dieser verbreiteten vielseitigen und wichtigen Erkrankung gehört in die Lehrbücher der Geschlechtskrankheiten. Abgesehen von einem kurzen Überblick wollen wir uns daher darauf beschränken, nur das chirurgisch Wichtigste zu erörtern.

Erregerin der Syphilis.

Die Erregerin der Syphilis (Lues)[1]) ist die im Jahre 1905 von *Schaudinn* und *E. Hoffmann* entdeckte Spirochaete pallida, ein korkzieherartig gewundener Mikroorganismus, der hauptsächlich in ulzerierten Primäraffekten, Papeln, Roseolaflecken, in den Lymphdrüsen, im Blut sowie bei hereditärer Lues in allen Organen gefunden wird (Fig. 275).

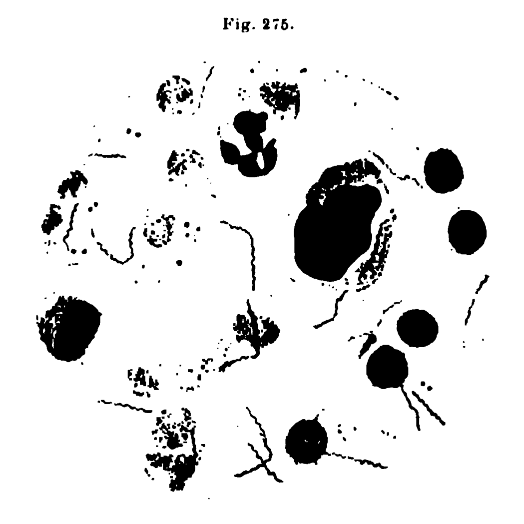
Infektion. Primär-, Sekundär- und Tertiärstadium.

Die Keime können auf jedem Wege in eine Haut- oder Schleimhautwunde gelangen, am häufigsten beim Geschlechtsverkehr. 3 bis 4 Wochen nach der Infektion entwickelt sich der syphilitische Primäraffekt (Initialsklerose, harter Schanker), ein kleinzelliges, gefäßarmes, mit starren Bindegewebszügen durchsetztes Infiltrat. Dieses heilt, nachdem es manchmal erst noch geschwürig zerfallen ist, im Verlaufe der nächsten Wochen aus, so daß nur eine kleine Narbe zurückbleibt. Gleichzeitig vergrößern sich die benachbarten Lymphdrüsen, sie werden hart, bleiben aber selbst bei Druck schmerzlos und verwachsen nicht miteinander (indolente

[1]) S. die Fußnote auf S. 241.

Bubonen). Wenn bis hierher die primäre Periode gedauert hat, beginnt nun, etwa 6—7 Wochen nach der Entwicklung des Primäraffektes, die sekundäre mit Haut- und Schleimhautexanthemen sowie Geschwürsbildungen. An der Schleimhaut der Körperostien entstehen charakteristische Papeln (Plaques muqueuses) und an stark schwitzenden Stellen, besonders am Anus, am Skrotum und an den Labien bilden sich auf der Haut nässende Papeln, an deren Oberfläche sich das Epithel abstößt (breite Kondylome). Die Lymphdrüsen des ganzen Körpers schwellen an und verhärten, ohne aber schmerzhaft oder empfindlich zu werden. Beim Übergang ins Sekundärstadium treten häufig auch Allgemeinsymptome, leichtes Fieber und rheumatoide Schmerzen in den Knochen und Gelenken sowie ein Gefühl der Abgeschlagenheit auf. Dem Sekundärstadium folgt das tertiäre mit schweren langdauernden Prozessen, der

Fig. 275.



Ausstrichpräparat von Spirochaete pallida. (Nach einer mir von *E. Hoffmann* freundlichst überlassenen Originalzeichnung.)

Bildung von Gummata, dem Auftreten von Nekrosen sowie von produktiven und exsudativen Entzündungen der inneren Organe, der Gefäße. Nerven, Knochen und Gelenke.

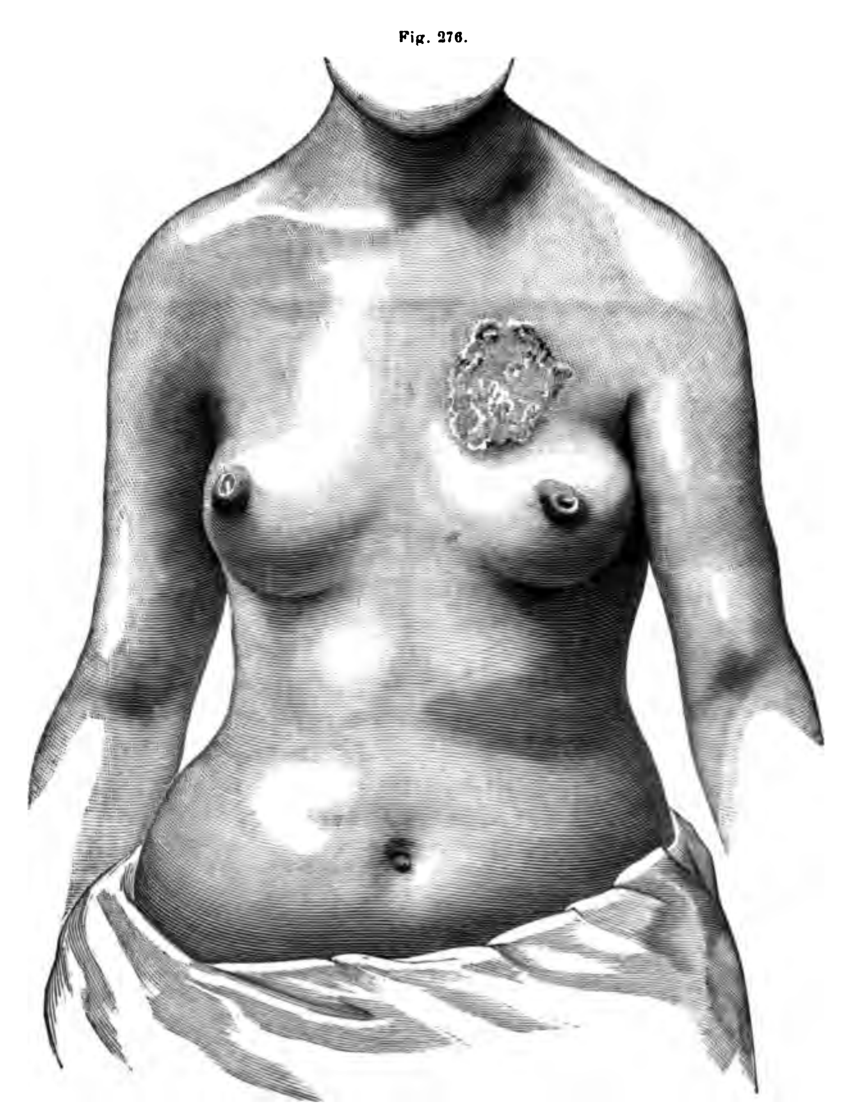
Gumma. Das Gumma (Syphilom) tritt in Gestalt haselnuß- bis faustgroßer, runder, bisweilen auch gelappter Tumoren in den Geweben auf und besteht anfangs aus einem grauroten, weichen, zellenreichen Granulationsgewebe. Um dasselbe herum bildet das wuchernde Bindegewebe eine derbe Kapsel. Später degeneriert das Gumma zu einer gallertigen, schleimigen, zuletzt flüssigen Masse und bricht oft nach außen durch, so daß Fisteln oder runde Geschwüre mit speckigen, steil abfallenden, wenig unterwühlten Rändern und graugelbem Grunde entstehen. In inneren Organen kommt es häufiger zu einer käsigen Umwandlung des Gumma. In an-

deren Fällen kann es zur Resorption der zerfallenen Massen und zur Bildung stark schrumpfender Narben kommen.

Syphilis der Haut.

In der Haut entstehen Primäraffekte und durch gummöse Prozesse die verschiedensten Ulzerationsfiguren; später kommt es zur Bildung glänzenden Narbengewebes (Fig. 276).

Fig. 276.



Serpiginöses, gummöses Hautsyphilid. (Nach *Lelsel*.)

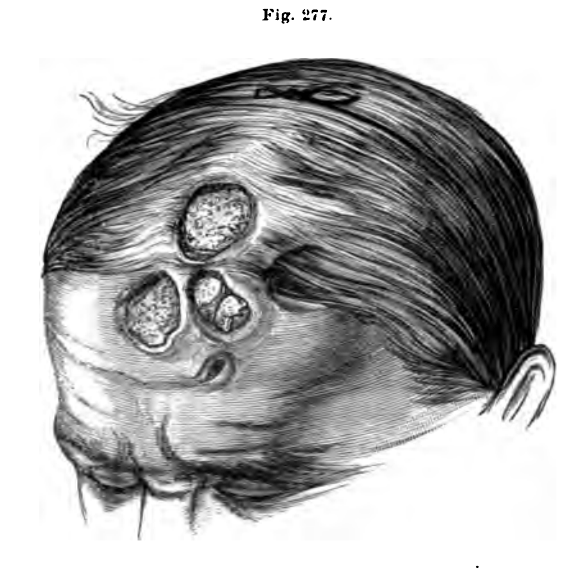
Syphilis der Schleimhäute

Auf den Schleimhäuten können sowohl Primäraffekte, als auch Erytheme, Geschwüre, Papeln und Rhagaden entstehen. Wichtig ist besonders die sog. Angina syphilitica des Sekundärstadiums, die sich

durch eine scharf abgegrenzte Rötung der Gaumenbögen, des Zäpfchens und eine schmerzhafte Schwellung der graubelegten oder mit Geschwüren behafteten Tonsillen auszeichnet. Das Fehlen des Fiebers unterscheidet sie, abgesehen von dem Vorhandensein anderer syphilitischer Affektionen, von der gewöhnlichen Angina und der Diphtherie. Im Tertiärstadium können auf allen Schleimhäuten gummöse Erkrankungen auftreten, die häufig auf die Umgebung übergreifen und so zu ausgedehnten Zerstörungen der Knochen, Knorpel, der Stimmbänder usw. führen.

Ulzerierte Gummata der Haut und Schleimhaut werden häufig mit Karzinomen, Sarkomen und tuberkulösen Geschwüren verwechselt. Abgesehen von den auf S. 240 angegebenen Unterschieden sei noch darauf hingewiesen, daß die luischen Affektionen sich stets langsam entwickeln,

Fig. 277.



Ulzeröse, gummöse Erkrankung der Schädelknochen. (Nach *Eichhorst*.)

während Sarkome und Karzinome einen sehr schnellen Verlauf nehmen. Auch fehlt im Gegensatz zum Karzinom die harte Schwellung der regionären Lymphdrüsen. Noch langsamer als die luischen Geschwüre entwickelt sich die Hauttuberkulose, insbesondere der Lupus, dessen Ulzerationen noch dazu flach oder sogar etwas erhaben sind.

Syphilis der Muskeln. Die Muskelsyphilis stellt sich jahrelang nach der Infektion in Gestalt einer interstitiellen Myositis ein und befällt mit Vorliebe den Masseter und die Wadenmuskulatur, in denen es zu Kontrakturen und Bewegungsstörungen kommen kann. Muskelgummata entwickeln sich besonders häufig im Sternokleidomastoideus.

Syphilis der Knochen. Am Knochensystem tritt die Lues häufig als syphilitische Periostitis ossificans besonders an solchen Stellen auf, die oft mechanisch

insultiert werden (Crista tibiae). Hier entwickeln sich kleine höckerige Auflagerungen oder ausgedehnte Auftreibungen des Knochens. Bei Berührungen und Bewegungen, aber auch spontan, namentlich in der Bettwärme stellen sich lebhafte Knochenschmerzen ein (Dolores nocturni osteocopi).

Sowohl im Periost als auch in der eigentlichen Knochensubstanz und im Knochenmark können sich Gummata entwickeln. Die bald schmerzlos, bald unter Schmerzen entstehende Schwellung ist dabei nicht hart wie bei einer Periostitis, sondern anfangs teigig, später deutlich fluktuierend. Bei der Resorption des Gumma bleibt im Knochen ein Defekt zurück, so daß Spontanfrakturen folgen können. In anderen Fällen bricht das Gumma auf, worauthin meistens eine pyogene Infektion hinzukommt (Fig. 277). Der Knochen stirbt in ausgedehnter Weise ab, kleinere Knochen, wie Nasenbein, Nasenmuscheln, können auch ganz verloren gehen. In dieser Weise entsteht die syphilitische Sattelnase und die luische Perforation des Gaumens (Fig. 278). Am häufigsten befallen werden das Schienbein, das Sternum, die Klavikula, die Schädelknochen, die Rippen und die Vorderarmknochen.

Fig. 278.



Luische Perforation des harten Gaumens. (Nach *Eichhorst*.)

Syphilis der Gelenke.

Luische Gelenkaffektionen machen sich schon in der Eruptionsperiode der Krankheit in Gestalt rheumatoider Schmerzen und leichter, mäßig schmerzhafter, seröser Ergüsse bemerkbar. Entwickeln sich jedoch in der Synovialis und im Gelenkknorpel gummöse Prozesse, so bilden sich schnell pralle seröse Ergüsse, die namentlich nachts große Schmerzen verursachen. Die Kapsel verdickt sich, so daß sie sich hart anfühlt und an ihrer Innenseite entstehen Zotten (Arthritis syphilitica villosa).

Der Inhalt des Gelenkes ist trüb und serös, bei durchgebrochenem Gumma oft auch schleimig oder eitrig. Bei Vernachlässigung der Erkrankung kann es zur Perforation nach außen kommen.

Die Diagnose stützt sich auf das Vorhandensein des brettharten, stark gespannten Ergusses, wie er bei anderen Gelenkerkrankungen nie beobachtet wird, sowie auf die nachts sich steigernden Schmerzen. Außerdem erkranken meistens mehrere Gelenke gleichzeitig. Auch die verhältnismäßig geringe Funktionsstörung ist verdächtig.

Hereditäre Lues der Kinder.

Bei hereditärer Lues der Kinder beobachtet man in den ersten Lebenswochen rasch sich entwickelnde Gelenkentzündungen mit starker Rötung der Haut. Durchbruch nach außen ist sehr häufig, doch ist die Prognose günstig. Von der syphilitischen Osteochondritis hingegen, bei der eine ringförmige Auftreibung des Epiphysenknorpels und ein Gelenkerguß zur Beobachtung gelangen *(Schüller)* und bei der es sehr leicht zu Epiphysenlösungen kommt, werden in der Regel nur schwer luische Kinder heimgesucht, die das Leiden selten überstehen.

Allgemeine Diagnostik der Syphilis.

Zur allgemeinen Diagnostik der Syphilis im sekundären und tertiären Stadium muß noch bemerkt werden, daß negative anamnestische Angaben häufig mit Vorsicht aufzunehmen sind, da ja einerseits aus naheliegenden Gründen Geschlechtskrankheiten überhaupt gerne geleugnet werden, andrerseits manche Leute eine primäre Lues akquirieren ohne den Charakter des Leidens zu erkennen und dann im sekundären oder tertiären Stadium mit voller Überzeugung die erlittene Infektion abstreiten. Noch schwieriger liegen in dieser Beziehung meist die Verhältnisse bei der hereditären Syphilis.

Serodiagnostik der Syphilis.

Sehr wertvolle Dienste kann in solchen Fällen die von *Wassermann, Neißer* und *Bruck* in die Wege geleitete Serodiagnostik der Syphilis (Komplementbindungsmethode) leisten, deren Handhabung vorläufig allerdings noch speziell ausgebildeten Ärzten überlassen bleiben muß. Bei positivem Ausfalle der betreffenden Reaktion sind wir berechtigt mit Sicherheit zu sagen, daß das untersuchte Individuum entweder früher einmal primär oder durch hereditäre Übertragung luisch infiziert wurde, während allerdings der negative Ausfall, wie bei allen biologischen Reaktionen, das Vorhandensein einer syphilitischen Affektion nicht mit Sicherheit ausschließt.

Behandlung der Lues.

Die Behandlung der frischen Lues, die man im Primärstadium, sowie der Spirochätennachweis gelungen ist, oder beim Ausbruche der ersten Sekundärerscheinungen beginnt, besteht in einer Inunktions- oder Einspritzungskur mit einem Quecksilberpräparat. Von einer $33^1/_3$%igen grauen Quecksilbersalbe (Ung. hydrargyri cinereum) werden an 6 aufeinander folgenden Tagen bei Erwachsenen jedesmal 4—5 *g*, bei Kindern 0·5—2·0 *g* abwechselnd in verschiedene Körperstellen so lange eingerieben, bis die Haut nur noch leicht grau erscheint. Dann folgt am 7. Tage ein Vollbad. So verfährt man 6—8 Wochen lang und wiederholt die Kur, auch wenn keinerlei Krankheitssymptome mehr auftreten,

nach *Neißer* in der Weise, daß man in entsprechenden Intervallen im ersten Jahre dreimal, im zweiten zweimal, im dritten ein- bis zweimal und eventuell im vierten noch einmal schmieren läßt.

Zur Einspritzungskur verwendet man ein flüssiges Präparat, z. B. Hydrargyrum bichlorat. 0·2, Natrii chlorati 0·6, Aqua dest. 20 oder Hydrarg. salicyl. 0·2, Paraffin. liquid. ad 20·0 und injiziert zweimal wöchentlich $^1/_2$—1 Spritze in die Glutäalmuskulatur. In der Regel gibt man 12—15 Spritzen. Auch diese Kur muß in gleicher Weise, wie oben geschildert, wiederholt werden.

Beim Gebrauche des Quecksilbers in irgend einer Form tritt sehr leicht eine Stomatitis mercurialis mit Geschwürsbildung am Zahnfleische, Speichelfluß usw. auf. Eine sorgfältige Mundpflege, fleißiges Spülen mit Wasserstoffsuperoxydlösung oder einem ähnlichen Mittel, Unterlassen des Rauchens und des Genusses reizender Speisen und Getränke ist daher am Platze. In den schwersten Fällen muß man mit der Quecksilberapplikation eine Zeit lang aussetzen.

Bei der Behandlung der Tertiärperiode tritt an die Stelle der Quecksilberpräparate das Jodkali. Man gibt es als Solutio Kalii jodati 8·0—10·0 : 200 3mal täglich einen Eßlöffel und läßt im ganzen etwa 2000 *g* der Lösung nehmen.

Treten hierbei lebhafte Reizungen der Schleimhäute, insbesondere an den Augen, im Munde, in der Nase, dem Rachen usw., sowie Kopfschmerzen auf (Jodismus), so muß man die Kur unterbrechen. Leichtere derartige Affektionen kann man hingegen ignorieren.

Kindern mit hereditärer Lues gibt man nach *Lesser* anstatt Jodkali besser Kalomel, und zwar im Alter von einigen Wochen 0·006 bis 0·008, nach dem ersten Lebensvierteljahr 0·01 und älteren 0·015 bis 0·02 täglich 3mal.

Neben der Allgemeinbehandlung wird man besonders bei Knochen- und Gelenkerkrankungen manchmal genötigt sein, auch chirurgisch einzugreifen. Perforierte oder Beschwerden machende Herde kratzt man aus, entfernt Sequester und schließt entstandene Defekte in den Weichteilen und Knochen durch plastische Operationen. Für die Korrektur der luischen Sattelnase sind Paraffininjektionen sehr empfehlenswert. Die Gelenkergüsse kann man in Notfällen punktieren und dann Kompressionsverbände anlegen. Selbst wenn Fisteln vorhanden waren, heilen die Gelenke meist gut aus. Nur bei stark zerstörten Gelenken, die an tuberkulöse Karies erinnern, kann es zur Ankylose kommen.

IV. Ätiologisch verschiedene, chirurgisch wichtige Erkrankungen.

A. Krankheiten der Weichteile.

1. Elephantiasis.

Elephantiasis.

Mit dem Namen Elephantiasis belegen wir eine infolge chronisch entzündlicher Prozesse, seltener infolge mechanischer Behinderungen auftretende Verdickung der Haut und des Unterhautzellgewebes. Am häufigsten befällt das Leiden die unteren Extremitäten, die zu plumpen Gebilden anschwellen und in diesem Zustande eine gewisse Ähnlichkeit mit Elephantenbeinen haben. Auch die Genitalien werden oft ergriffen, seltener andere Körperteile. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen bestehen hauptsächlich in einer Wucherung des Bindegewebes und in Erweiterung der Lymphgefäße und Venen. Der Verlauf des Leidens ist ein chronischer und erstreckt sich meist über Jahre.

Behandlung der Elephantiasis.

Die Behandlung besteht in Hochlagerung und zentripetalen Einwicklungen der Extremitäten mit elastischen Binden. Tumorartige Bildungen exstirpiert man und in hartnäckigen, mit großen Beschwerden verbundenen Fällen ist die Amputation des erkrankten Gliedes manchmal am Platze.

2. Tendovaginitis crepitans.

Tendovaginitis crepitans.

Als Folge dauernder Überanstrengung einer Sehne entsteht die Tendovaginitis crepitans. Legt man die Finger auf die erkrankte Stelle auf, so empfindet man bei Bewegungen ein deutliches, manchmal auch hörbares Knarren, welches durch das Reiben der auf der Sehnenscheide befindlichen Fibrinauflagerungen hervorgerufen wird.

Behandlung der Tendovaginitis crepitans.

Zur Behandlung eignet sich am besten das Anlegen eines fixierenden Verbandes mit Hülfe einer Pappschiene (s. S. 167). Nach etwa 8 Tagen läßt man Massage folgen.

3. Hygrome.

Hygrome.

Mit dem Namen Hygrom bezeichnet man die chronische Entzündung eines Schleimbeutels, die meist auf Grund wiederholter Insulte

entsteht. Nachdem anfangs nur ein seröser Erguß vorhanden war, verdickt sich später die Wand des Schleimbeutels und auf ihrer Innenfläche entwickeln sich papilläre Wucherungen. Diese können sich abschnüren und dann als freie Körper in der Flüssigkeit herumschwimmen. Die Diagnose ist leicht bei Berücksichtigung des Sitzes an der normalen Stelle des Schleimbeutels und der halbkugeligen Form der Anschwellung.

Behandlung der Hygrome.

Solange der Inhalt serös ist, kann man das Hygrom punktieren, die Flüssigkeit aspirieren, eventuell Jodtinktur injizieren und dann einen komprimierenden Verband anlegen. Ist die Wand aber bereits stark gewuchert, so kann nur eine vollständige Exstirpation des ganzen zystenartigen Gebildes Heilung bringen.

4. Aneurysmen.

Aneurysmen der Arterien.

Die Aneurysmen der Arterien teilt man ein: in Aneurysma spurium und Aneurysma verum. Das erstere entsteht als Folge einer vollständigen Durchtrennung der Arterienwand, wobei sich das Blut in die Umgebung ergießt und hier ein pulsierendes Hämatom bildet (s. S. 256). Damit ein Aneurysma verum zustande kommt, müssen sich entweder die gesamten Gefäßhäute gleichmäßig ausdehnen, oder es muß in der Intima allein bzw. in Intima und Media ein Riß entstehen, so daß das Blut zwischen die betreffenden Gefäßhäute eindringen kann. Auf diese Art kommt es zu einer spindelförmigen Auftreibung oder zu einer sackartigen Ausbuchtung im Verlaufe des Gefäßes (Fig. 279 u. 280). Die allmähliche Entstehung der wahren Aneurysmen wird durch krankhafte Veränderungen der Gefäßhäute (Arteriosklerose, Lues) begünstigt. Die mehr oder weniger plötzliche ist auf Verletzungen zurückzuführen. Am häufigsten beobachten wir Aneurysmen der Arteria carotis, poplitea und cruralis sowie der Aorta. Klinisch stellt sich das Aneurysma als eine im Verlaufe der betreffenden Arterie gelegene zirkumskripte, meistens pulsierende Geschwulst dar, über der man mit Hülfe des Stethoskopes ein eigentümliches sausendes Geräusch hört. Bei Druck auf das zuführende Gefäß hört die Pulsation sowie das Sausen auf. Auch läßt sich die ganze Geschwulst komprimieren. Beim Nachlassen des Druckes kehren alle Erscheinungen wieder zurück. Häufig bestehen lebhafte Schmerzen infolge von Druck auf die benachbarten Nervenstämme.

Behandlung der Aneurysmen.

Die beste Therapie der Aneurysmen an den Extremitäten und am Halse ist die Exstirpation derselben eventuell mit anschließender Gefäßnaht.

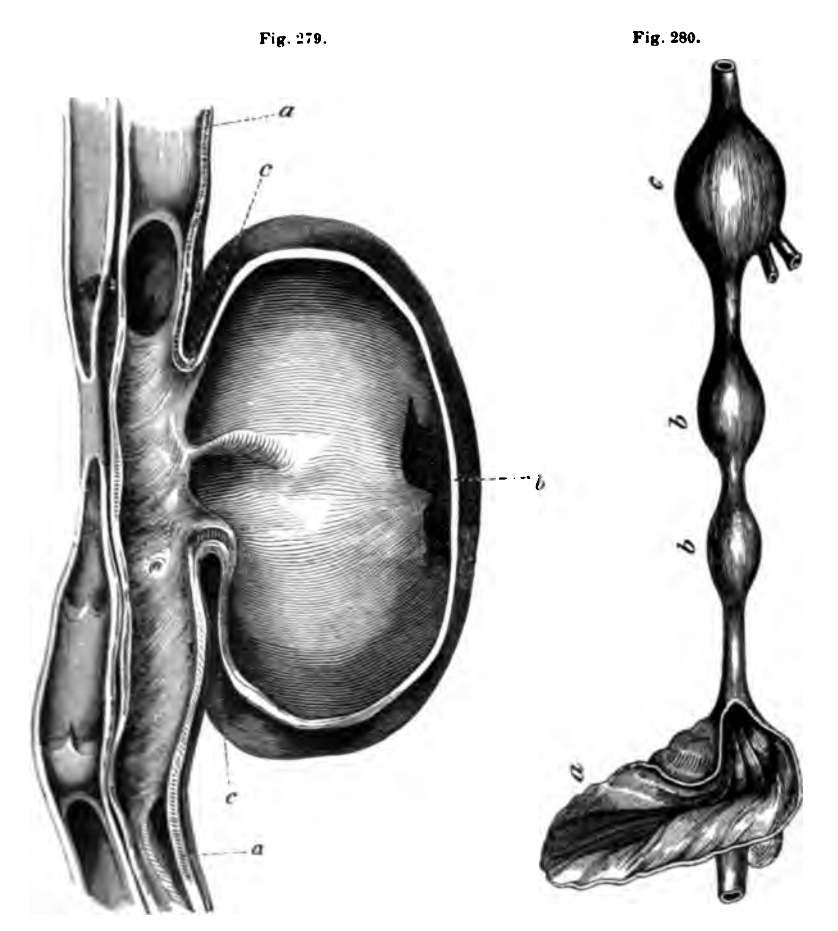
5. Venenerweiterungen.

Venenerweiterungen.

Das Seitenstück zur Aneurysmabildung ist die Erweiterung der Venen. Hier kommt es zu starker Schlängelung und Ausbuchtung der Gefäße, so daß sich manchmal faustgroße Knoten bilden können. Durch den Reiz, den die erweiterten Venen ausüben, kommt es auf reflektorischem

Wege zu krampfartigen Muskelkontraktionen, weswegen man die betreffenden Gefäße häufig auch Krampfadern nennt. Der Grund für die Entstehung dieses Leidens ist noch nicht ganz klar. Zirkulationsbehinderungen spielen wohl nur eine begünstigende Rolle. Nach den Untersuchungen *Landerers* handelt es sich um einen zwar physiologischen, oft aber verfrühten Schwund der Venenklappen an den großen Gefäßen

Fig. 279. Fig. 280.



Sackartiges Aneurysma der Arteria femoralis. *a* Adventitia. *b* Intima. *c* Muscularis. (Nach *Weber*.)

Vier spindelförmige Aneurysmen im Bereiche *a* der Art. poplitea (geöffnet), *b* der Femoralis, *c* der Inguinalis. (Nach *Monro*.)

und eine Rarefaktion des elastischen Gewebes der Venenwände. Für die Richtigkeit dieser Annahme würde auch das sog. *Trendelenburgsche* Phänomen sprechen: Legt man einen Patienten mit Krampfadern an der unteren Extremität flach hin, und entleert man durch Streichen nach dem Körper zu die sichtbaren angeschwollenen Adern, [illegible] an der obersten Stelle mit dem Finger das Haupt-

gefäß zusammen und läßt nun den Patienten aufstehen, so werden sich die Venen nur ganz langsam füllen. Lüftet man hingegen, wenn der Patient steht, den Finger plötzlich, so stürzt bei mangelhaftem Funktionieren der Venenklappen das Blut in die Aderknoten zurück und diese bieten sich wieder in ihrer ganzen Ausdehnung dem Auge des Beschauers dar. Als Folgen der Venenerweiterung kommt es zu Stauungen und Ernährungsstörungen, zu Thrombosen und entzündlichen Prozessen. Am verbreitetsten ist das Leiden in Gestalt des Krampfaderbruches beim Manne, der Hämorrhoiden und der Varizen der unteren Extremität. Im Anschluß an die letzteren entwickeln sich häufig chronische Exzeme und Geschwüre der Haut (Ulcera cruris) und andere Störungen. Da die varikösen Venen sehr zu Entzündungen neigen, thrombosieren sie oft und obliterieren infolgedessen. Manchmal verkalkt auch der Inhalt teilweise, so daß es zur Bildung der sogenannten Venensteine (Phlebolithen) kommt. Eine sehr unangenehme Folgeerscheinung sind die durch das Bersten der mit der Haut sehr frühzeitig verwachsenden Aderknoten entstehenden Blutungen, die bei Varizen der unteren Extremität sogar tödlich sein können.

Behandlung der Venenerweiterungen.

Die radikale Behandlung des Leidens besteht in operativer Entfernung der einzelnen Knoten (Hämorrhoiden) oder der ganzen erweiterten Venenstränge (Krampfaderbruch, Varizen der unteren Extremität). Die palliative Behandlung, z. B. des Krampfaderbruches durch Tragenlassen eines Suspensoriums, diejenige der Schenkelvarizen durch Anlegen elastischer, komprimierender Binden und Gummistrümpfe kann stets nur eine Linderung der Beschwerden, allenfalls noch einen Stillstand in der Weiterentwicklung des Leidens, nie aber eine Heilung zur Folge haben.

6. Neuralgien.

Neuralgien.

Unter den Erkrankungen der Nerven beschäftigen die Neuralgien (Nervenschmerzen) am meisten den Chirurgen. Worauf sie beruhen ist unbekannt. Zum Teil scheinen sie ihren Sitz im Stamme oder in den Ästen des Nerven, zum Teil in seiner Wurzel zu haben. Dementsprechend muß man theoretisch zwischen peripheren und zentralen Neuralgien unterscheiden. Beide äußern sich dadurch, daß im Verlaufe eines Nerven, etwa eines Trigeminusastes oder des Ischiadikus, anfallsweise Schmerzen auftreten, die in manchen Fällen langsam einsetzen, in anderen blitzartig zur Stelle sind. Im Verlaufe des erkrankten Nerven finden sich dann häufig gewisse Punkte, die auch auf Druck besonders schmerzhaft sind (Druckpunkte). Sie liegen hauptsächlich da, wo der Nerv eine enge Stelle, etwa einen Knochenkanal, eine Faszie, einen Muskel oder dgl. zu passieren hat.

Behandlung der Neuralgien.

Als Behandlung empfiehlt sich die innere Darreichung von Antipyrin, Phenacetin oder dgl. Auch die Injektionstherapie ist, wenn man deutliche Druckpunkte findet, oder wie beim Ischiadikus den Nerven

gut abtasten kann, oft von Erfolg gekrönt. Man benutzt hierzu die verschiedensten Mittel, z. B. Kokain, Osmiumsäure, Alkohol oder, was ich bevorzuge, eine 50%ige wässerige Antipyrinlösung. Für den Ischiadikus verwendet man eine ganze Pravazspritze, für kleinere Nerven etwa 3—4 Teilstriche. In 5—8tägigen Pausen macht man selbstverständlich unter Wahrung strengster Asepsis 4—5 Einspritzungen, möglichst in den Nerven selbst (Druckpunkte) oder wenigstens in seine unmittelbarste Umgebung. Die Injektionen sind etwas schmerzhaft, der Erfolg tritt meist erst einige Wochen nach Beendigung der Behandlung ein, worauf man die Patienten rechtzeitig aufmerksam machen muß. Die früher übliche Nervendehnung nach *v. Nußbaum* sowie die Nervendurchtrennung und Resektion sind wegen ihrer häufigen Mißerfolge wohl ganz verlassen. An ihrer Stelle nimmt man in schwereren Fällen die Neurexärese vor, die darin besteht, daß man den betreffenden Nerven so weit zentralwärts wie möglich freilegt und ihn nun ganz langsam auf eine Faßzange aufwickelt, bis er an beiden Enden abreißt. Bei der Behandlung der schwersten Fälle von Trigeminusneuralgien kommt auch die Resektion des *Gasser*schen Ganglion in Frage. Keine der genannten Behandlungsmethoden schützt aber sicher vor Rezidiven.

B. Erkrankungen der Knochen und Gelenke.

1. Rhachitis.

Rhachitis.

Die Rhachitis ist ein besonders unter den Kindern der ärmeren Bevölkerung in Groß- und Industriestädten weit verbreitetes Leiden, welches, da es zum ersten Male von dem Engländer *Glisson* eingehender geschildert wurde, auch englische Krankheit genannt wird. Das Wesen der Erkrankung beruht auf einer lebhaften Produktivität von Knochensubstanz (osteoides Gewebe), aber mangelhafter Verkalkung derselben. Infolgedessen bleiben die Knochen weich und biegsam. In seltenen Fällen ist die Rhachitis angeboren und dann sehr hochgradig (fötale oder kongenitale Rhachitis). Meist beginnt sie erst am Ende des 1. Lebensjahres und dauert 2—3 Jahre. Häufig treten vor und während der Entwicklung der Knochenerkrankung allerlei Störungen des Allgemeinbefindens sowie Bronchitiden, Enteritiden usw. auf. Die Kinder nehmen meist nicht mehr zu, verfallen zusehends, sind grillig und wollen nicht mehr laufen, während ihr Bauch trommelartig anschwillt. Die Veränderungen der Knochen machen sich sowohl an der Epiphysenlinie als auch an der Diaphyse bemerkbar. An ersterer wulstet sich der Knorpel vor, so daß es manchmal den Eindruck macht, als läge über der normalen Epiphyse noch eine zweite. Man spricht daher auch von Zwiewuchs oder doppelten Gliedern. Am meisten fällt diese Erscheinung am Hand- und Fußgelenk auf. An den Ansatzstellen der

Rippenknorpel an die Rippen bilden sich etwa bohnengroße Auftreibungen, die man durch die Haut fühlt und sieht und die man als rhachitischen Rosenkranz bezeichnet. Die Diaphysen sind äußerst biegsam und nehmen daher die abenteuerlichsten Formen an. Die Beine z. B. werden halbkreis- und korkzieherartig verbogen (Fig. 281 u. 282). Durch die Einsenkung der Rippen in ihrer Mitte wird ihr Vorderteil nebst dem Brust-

Fig. 281.

a



b



Rhachitische Verbiegungen der Beine. Bei *a* fällt der trommelartige Bauch auf, bei *b* ist an den Rippen der Rosenkranz angedeutet. (Nach *Joachimsthal*.)

bein kielartig nach vorne geschoben, wodurch die rhachitische Hühnerbrust (Pectus carinatum) entsteht. Der Schädel bekommt eine viereckige Gestalt (Caput quadratum). Oft liegt auch Hydrokephalus vor. Die Fontanellen sind ungemein groß und schließen sich meist erst sehr spät. Das Hinterhaupt, auf dem die Kinder liegen, plattet sich infolge seiner Weichheit ab (Craniotabes). Auch an anderen Knochen entwickeln sich Verkrümmungen, es entstehen rhachitische Skoliosen, Beckenverengerungen u. dgl. Infolge einer erhöhten Knochenbrüchigkeit kommt es häufig zu

Frakturen und Infraktionen. Der Verlauf der Rhachitis ist ein chronischer. Ein größerer Prozentsatz der Kinder erliegt interkurrenten Erkrankungen, wie Bronchitiden, Pneumonien, Enteritiden usw., zu denen stets eine besondere Neigung vorhanden ist. In den günstigeren Fällen heilt das Leiden im Verlaufe einiger Jahre aus. Die ausgedehnten Verkrümmungen bilden sich hierbei in 75% der Fälle noch vor vollendetem 7. Lebens-

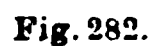


Fig. 282.



Rhachitische Verbiegungen beider Oberschenkel im Röntgenbilde. Starke Auftreibungen der Femurkondylen.

jahre vollständig zurück, wenn nur das Längenwachstum der Knochen normal fortschreitet (*Schlange*, *Kamp*, *Veit*).

Behandlung der Rhachitis.

Die Behandlung der Rhachitis selbst ist eine interne. Kräftige und geeignete Kost, dabei Vermeidung von Kartoffeln, Brot, Kuchen, Süßigkeiten, ferner Aufenthalt in frischer Luft spielen die Hauptrolle. Daneben empfehlen sich See- oder Solbäder, welch letztere man auch künstlich herstellen kann, indem man 1—1·5 *kg* Staßfurter Salz in einer Kinderbadewanne mit Wasser löst. Um die Entstehung oder das Fortschreiten der Verkrümmungen zu vermeiden, sollen die Kinder

weder zum Gehen angehalten, noch sitzend auf dem Arme getragen werden, sondern viel liegen, und zwar auf harter ebener Unterlage, etwa einer Roßhaarmatratze, einer zusammengelegten Stepp- oder Wolldecke, niemals aber auf einem Federunterbett. Von Medikamenten eignen sich Lebertran und Phosphor sowie Kalksalze (Phosphor 0·01, Ol. jecor. aselli 100·0, umschütteln, täglich nach dem Mittagessen einen Kaffeelöffel oder das nachfolgende Pulver: Calcar. carb. 40·0, Calcar. phosphor. 20·0, Ferri lact. 4·0, Sacch. lactis 60·0. Eine Messerspitze auf jeden halben Liter Milch). Ein chirurgisches Einschreiten gegen die rhachitischen Verkrümmungen rechtfertigt sich erst nach dem 7. Lebensjahre. Man wird dann, um Extremitätenknochen gerade zu richten, diese frakturieren oder sie mit Hammer und Meißel durchtrennen bzw. einen Keil aus ihnen resezieren. Das Tragenlassen von Stütz- und Streckapparaten empfiehlt sich nicht, da in ihnen die Muskeln meist atrophieren. Nur bei sehr hochgradigen rhachitischen Verkrümmungen der Wirbelsäule darf man seine Zuflucht zu Gipsbetten und Korsetts, sowie bei Plattfüßen zu besonderen federnden Einlagen nehmen, da derartige Mißbildungen sonst nicht zurückgehen. Daß rhachitische Frakturen und Infraktionen entsprechend behandelt werden, ist selbstverständlich.

Barlow'sche oder Müller'sche Krankheit.

Eine gewissermaßen akut verlaufende Rhachitis ist die gleichzeitig unter dem Bilde einer allgemeinen hämorrhagischen Diathese auftretende *Barlow*sche oder *Müller*sche Krankheit. Dieselbe beobachtet man bei schlecht ernährten Kindern im ersten Lebensjahre. Sie beginnt mit schmerzhaften Anschwellungen der langen Röhrenknochen, welche auf subperiostale Hämatome zurückzuführen sind. Hierzu gesellen sich, ähnlich wie beim Skorbut, Zahnfleischentzündungen, Schleimhautblutungen, kleine Blutungen unter die Haut (Petechien), Hämaturie sowie profuse Diarrhöen und Schweißausbrüche. Die Knochen bleiben infolge ungenügender Ossifikation weich und es kommt daher sehr leicht zu Infraktionen, Frakturen sowie zu Epiphysenlösungen. Die Prognose der Krankheit ist schlecht; meist gehen die Kinder in 6—8 Wochen zugrunde.

Die Behandlung besteht in Änderung der Ernährung, vor allen Dingen in Gewährung von Mutter- bzw. Ammenmilch.

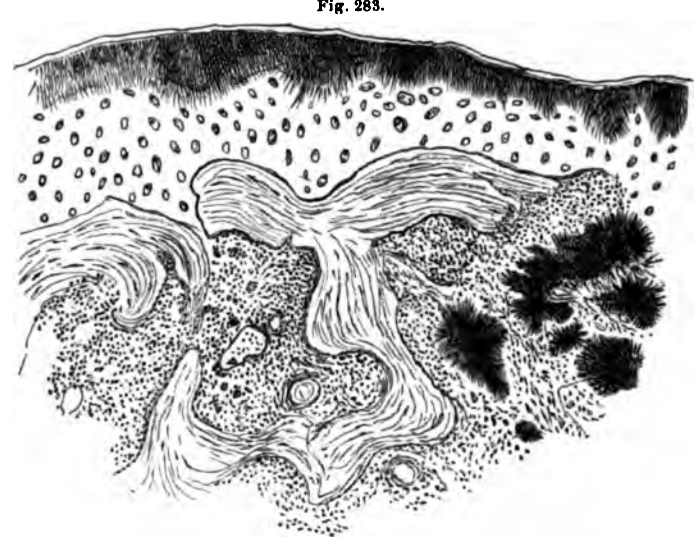
2. Arthritis urica.

Arthritis urica.

Die Arthritis urica befällt den Kranken meist ganz plötzlich und beginnt in der Regel im Metakarpophalangealgelenk der großen Zehe (Podagra, Zipperlein). Es stellen sich lebhafte Schmerzen ein, das Gelenk schwillt an und die Haut über demselben rötet sich. Nach einigen Tagen gehen Rötung und Schwellung zurück, doch bleibt das Gelenk leicht verdickt, es bilden sich harte, trockene, aus Harnsäure bestehende Knoten (Tophi), die man mit dem Finger eindrücken kann

(Fig. 283). Allmählich werden auch andere Gelenke, zumal an den Händen (Chiragra) (Fig. 284) sowie die Kniee in Mitleidenschaft ge-

Fig. 283.



Durchschnitt durch ein Gichtgelenk. Der Gelenkknorpel ist von Harnsäurenadeln durchsetzt. Im Markgewebe der Spongiosa liegt ein Herd mit büschelförmig angeordneten Kristallen.

zogen und zu den Harnsäureinfarkten gesellen sich hartnäckige seröse Ergüsse.

Fig. 284.



Arthritis urica an den Fingern im Röntgenbilde.

Behandlung der Arthritis urica.

Die Behandlung liegt zumeist in den Händen des Internen, der sie mit Anordnung einer besonderen Diät und Darreichung geeigneter

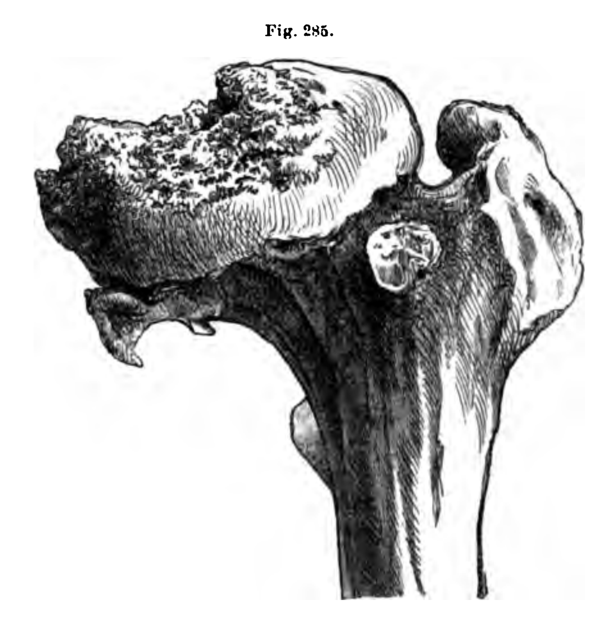
Mineralwässer und Arzneien (salizylsaures Natron) durchführen wird. Als chirurgische Maßnahmen kommen das Anlegen fixierender Verbände bei akuten Anfällen sowie eventuelle Amputationen unbrauchbar gewordener und störender Finger und Zehen in Betracht. Chronische Gelenkergüsse können punktiert und mit komprimierenden Verbänden weiter behandelt werden. Die Exzision der Gichtknoten ist zwecklos.

3. Arthritis deformans.

Arthritis deformans.

Von der Arthritis deformans, die auf Wucherungs- und Zerfallserscheinungen an den Gelenkknorpeln und Knochen sowie auf Wucherungen der Synovialis beruht, werden meist mehrere Gelenke gleichzeitig befallen. Das Leiden beginnt mit einem Gefühle der Steifigkeit, welches sich besonders nach längerer Ruhe des Gelenkes, also z. B. frühmorgens nach dem Aufstehen, unangenehm bemerkbar macht. Allmählich nehmen die Gelenkkörper eine plumpe, breite Gestalt an (Fig. 285).

Fig. 285.



Verunstaltung des Oberschenkelkopfes bei Arthritis deformans.

Die Bewegungen sind eingeschränkt und man nimmt ein sehr deutliches Krepitieren wahr. Aber selbst in den schlimmsten Fällen tritt niemals eine vollständige Versteifung auf. Die Erkrankung schreitet andauernd fort. Die Verschlimmerungen stellen sich meist schubweise ein, begleitet von lebhaften Schmerzen und Ergüssen, oft im Anschluß an Verletzungen und Überanstrengungen.

Behandlung der Arthritis deformans.

Die Behandlung kann nur erstreben, den Verlauf des Leidens aufzuhalten bzw. zu verlangsamen. Massage, Moorbäder, Moorumschläge,

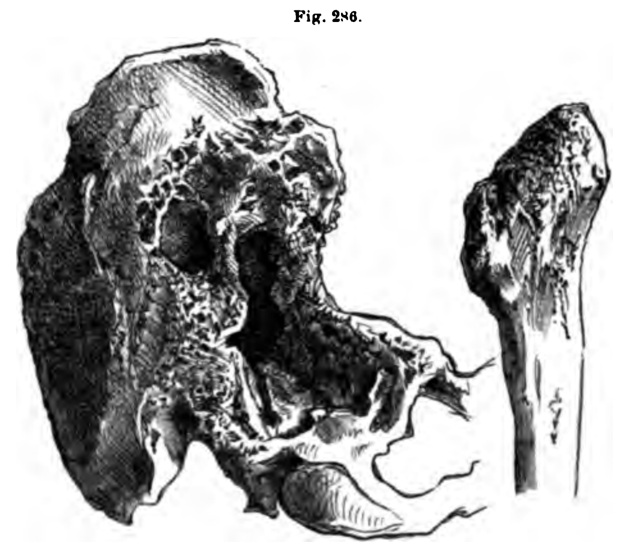
auch heiße Sandbäder wirken äußerst günstig. *Landerer* empfiehlt mindestens ein Vierteljahr lang Arsenik 0·01 und mehr pro die zu geben.

4. Arthritis tabica.

Arthritis tabica.

Die Arthritis tabica ist eine neuroparalytische Gelenkaffektion. Sie entwickelt sich im Anschluß an eine unbedeutende Verletzung und oft in wenigen Stunden füllt sich das völlig schmerzlose Gelenk mit einer blutigserösen Flüssigkeit. Die Kapselspannung ist gering, die Haut normal, aber an den benachbarten Weichteilen bemerkt man ein ausgedehntes Ödem oder ein hartes Infiltrat. Im weiteren Verlaufe kommt es zu einer Lockerung des Bandapparates und zu Zerstörungen der Gelenkkörper, die bei schweren Fällen in kurzer Zeit die größte Ausdehnung annehmen können (Fig. 286). Die Diagnose wird durch den Nachweis der Tabes gesichert.

Fig. 286.



Ausgedehnte Zerstörungen des Hüftgelenkes bei Arthritis tabica.

Therapeutisch wird man sich meist auf das Anlegen von Stützapparaten beschränken können. Resektionen führen meist nicht zum Ziele. In schlimmsten Fällen kann eine Amputation am Platze sein.

5. Ganglien.

Unter einem Ganglion versteht man eine sackartige Ausbuchtung der Gelenkkapsel, die als eine unter der Haut liegende Zyste erscheint. Ihre Wand besteht aus dem sehr dünn gewordenen Bindegewebe der Gelenkkapsel, ihr Inhalt aus einer gallertartigen glashellen Flüssigkeit. Mit der übrigen Kapsel steht die Ausbuchtung entweder durch einen mehr oder weniger dünnen Stiel in Verbindung oder sie sitzt ihr breit-

basig auf. Meist ist sie von der Gelenkhöhle durch eine feine Membran abgetrennt. Kleinere Ganglien sind oft sehr hart, weswegen sie auch den Namen Überbein tragen. Sehr häufig kann man dauernde Überanstrengungen bei Musikern, Schreibmaschinistinnen usw. als Ursache ansprechen. Am häufigsten befallen wird die Streckseite des Handgelenkes. Die Störungen bestehen in Bewegungshemmungen, manchmal auch in Schmerzen. Die Diagnose ist nicht schwer, wenn man den Sitz, die allmähliche Entwicklung, das Vorhandensein von Fluktuation, das feste Aufsitzen der Basis oder des Stieles auf der Unterlage und die Verschieblichkeit der Haut über der Geschwulst berücksichtigt.

Behandlung der Ganglien.

Die beste Therapie ist die Exstirpation. Man präpariert vorsichtig, unter Blutleere und unter Wahrung der allerstrengsten Asepsis die ganze Neubildung frei, trägt sie dann an ihrer Basis ab und schließt nun die Hautnaht an. Nach Anwendung der unblutigen Methoden gibt es häufig Rezidive, so z. B. beim Zerklopfen der Ganglien mit einem Holzhammer annähernd 50%.

Sehnenscheidenganglien.

Wesentlich seltener sind die Ganglien der Sehnenscheiden, die sich im allgemeinen analog denen der Gelenkkapsel verhalten.

C. Nekrosen.

Entstehung der Nekrosen.

Wird durch irgend welche mechanische Behinderungen oder krankhafte Störungen die Blutversorgung und damit die Ernährung eines Körperteiles vollständig aufgehoben, so stirbt derselbe ab, er wird nekrotisch. Klinisch unterscheiden wir die Necrosis sicca, den trockenen Brand, und die Necrosis humida, den feuchten Brand oder die Gangrän.

Necrosis sicca.

Beim trockenen Brande findet zuerst ein starker Wasserverlust der Gewebe und damit ein Vertrocknen und Verschrumpfen derselben statt. Man nennt diesen Prozeß auch Mumifikation. Die Haut wird schwarz, lederartig, hart, runzelig und gefühllos, die ganze Partie trocken wie altes Holz, so daß es beim Beklopfen klingt. Fäulnisprozesse können infolge des Flüssigkeitsmangels nicht stattfinden, weswegen der mumifizierende Körperteil auch bis zu seiner Abstoßung für den übrigen Organismus unschädlich bleibt.

Necrosis humida. Gangrän.

Beim feuchten Brande hingegen zerfallen die absterbenden Teile zu einem breiigen Detritus. Tritt keine Infektion hinzu, so werden die zerfallenen Massen resorbiert und von jungem Bindegewebe ersetzt. Anders, wenn eine Infektion mit pyogenen oder putriden Keimen stattfindet. Dann wird die Hornschicht der Haut durch eine dünne, bräunliche Flüssigkeit zu schnell platzenden Blasen abgehoben. Die Lederhaut bekommt eine grünliche Färbung, wird schmierig und matschig und bald von jauchender, mit Gewebsfetzen vermischter Flüssigkeit durchbrochen. Natürlich findet eine Resorption der Giftstoffe durch die noch gesunden Gewebe statt und es kann zu schweren Störungen des Allgemeinbefindens kommen (s. S. 346).

Demarkation.

Bei beiden Arten des Brandes stellt sich schließlich eine reaktive Entzündung ein. Die gesunden Gewebsspalten schließen sich und an der Grenze des Gesunden bildet sich ein demarkierendes Granulationsgewebe, während die erkrankte Partie sich abstößt. Diejenige Stelle, an welcher die Trennung des Kranken vom Gesunden erfolgt, nennt man die Demarkationslinie oder Demarkationsrinne.

Wie anfangs schon erwähnt, beruht die Ursache des Brandes auf einer Ernährungsstörung. Diese kann durch Zerreißungen, durch Unterbindungen, ferner durch dauernden Druck (Dekubitus, ischämische Lähmungen) ausgelöst werden, sowie auch dadurch, daß sich von einem Blutthrombus ein Stückchen loslöst (Embolus), welches im engeren Teile eines Gefäßes stecken bleibt und so die Zirkulation aufhebt. Indessen gibt es auch eine Reihe von Krankheiten, in deren Verlauf eine Angiosklerose, d. h. eine entzündliche Wucherung der Gefäßintima und damit ein Verschluß der Gefäße auftritt.

Arteriosklerotische und diabetische Nekrose.

Hierher gehört die arteriosklerotische Nekrose (der Altersbrand), die selten bei jüngeren (präsenile Nekrose), meistens bei alten Männern beobachtet wird. Auf gleicher anatomischer Grundlage beruhen die durch kongenitale oder erworbene Lues hervorgerufenen, oft multipel oder symmetrisch auftretenden Nekrosen an den Händen und Füßen jüngerer Individuen. Auch der diabetische Brand ist auf eine sklerosierende Erkrankung der Blutgefäße und auf Thrombose derselben zurückzuführen, während das Leiden noch durch eine dem zuckerkranken Organismus eigene Empfänglichkeit für pyogene und putride Infektionen erschwert wird.

Nekrosen bei Rückenmarks- und Nervenkrankheiten.

Bei Erkrankungen und Verletzungen des Rückenmarkes und der peripheren Nerven stellen sich sowohl auf der Haut, als auch auf der Schleimhaut Geschwürsbildungen oder ausgedehntere nekrotisierende Prozesse ein, infolge deren es selbst zum Absterben ganzer Glieder kommen kann. Die Ursachen liegen einerseits in vasomotorischen Störungen, die eine Herabsetzung der Ernährung bedingen, andererseits in einer geringeren Widerstandsfähigkeit des Organismus gegenüber Infektionen und mechanischen Insulten (Druck) und schließlich in einer Vernachlässigung der Verletzungen infolge verminderter Empfindlichkeit. Besonders häufig beobachtet man bei Gelähmten sowie bei Tabikern Dekubitalgeschwüre. Bei Kindern, welche an Spina bifida mit Lähmungen der Beine leiden, kommt es zu Nekrosen am Fuße. Bei Syringomyelie treten an den Fingerspitzen, bei Lepra auch an den Zehen Geschwüre und Mumifikationen auf. Symmetrisch stellen sich diese letzteren an Fingern, Zehen sowie am Kopfe bei der *Raynaud*schen Krankheit ein, von der anämische Kinder und jugendliche Personen beiderlei Geschlechtes heimgesucht werden.

Mal perforant.

Als Mal perforant (Malum perforans) bezeichnet man eine schmerzlose, aber langwierige Geschwürsbildung an der Fußsohle. Nach manchmal zeitweiliger Heilung rezidiviert dieselbe, um endlich Knochen und Ge-

lenke in Mitleidenschaft zu ziehen. Auch dieses Leiden ist auf Erkrankungen und Verletzungen des Nervensystems zurückzuführen.

Die Diagnostik der nekrotisierenden Prozesse an und für sich ist nicht schwer. Wichtig in bezug auf die einzuschlagende Therapie ist jedoch stets die Feststellung der Ätiologie des Leidens.

Behandlung der Nekrosen.

Die Behandlung des trockenen Brandes besteht im Anlegen trockener, aseptischer, eventuell gleichzeitig fixierender Verbände. Hat sich irgend wo ein kleiner Fäulnisherd gebildet, was sich hauptsächlich durch das Auftreten von Fieber bemerkbar macht, so muß derselbe freigelegt und mit austrocknender Tamponade behandelt werden. Wenn irgend möglich, wartet man stets die Demarkation ab und entfernt dann alles Tote. Will man die Abstoßung beschleunigen, so hüllt man die erkrankten Teile in Kompressen, die mit physiologischer Kochsalzlösung oder dgl. getränkt sind. Dieses Verfahren eignet sich jedoch nicht beim diabetischen Brande, da durch die Feuchtigkeit die Neigung zu Eiterung und Jauchung noch erhöht wird.

Gegenüber dem feuchten Brande verhält man sich wie bei der Behandlung der pyogenen und putriden Infektion. In den Vordergrund tritt die Sorge für eine möglichst intensive Beseitigung des eiterigen oder jauchigen Exsudates, sowie der nekrotischen Gewebsfetzen. Phlegmonöse Herde müssen ausgiebig gespalten, nekrotische Gewebsfetzen und abgestorbene Knochen entfernt werden, und oft ist man zu Gelenkresektionen genötigt. Gelingt es nicht, den Prozeß auf diesem Wege zum Stillstande zu bringen, bleibt das Fieber bestehen und treten schwere Allgemeinsymptome auf, insbesondere auch bei Diabetikern eine Steigerung der Zuckerausscheidung, Herzinsuffizienz und die Anzeichen beginnenden Komas, so ist die Amputation indiziert. Wenn man sich aber zu ihr entschlossen hat, so soll man nie zu niedrig absetzen, sondern stets weit im Gesunden, wo man deutliche Pulsation der großen Gefäße wahrnimmt und daher auf eine genügende Ernährung des Stumpfes rechnen kann. Stets wähle man möglichst einfache Operationsmethoden und vermeide auf alle Fälle Lappenbildungen. Um die Gefäße nicht zu schädigen, soll auch der *Esmarch*sche Schlauch nicht zu lange liegen. Diabetiker vertragen oft die Narkose schlecht. Die Zuckerausscheidung wird durch sie häufig gesteigert und die Gefahr des Auftretens von Koma näher gerückt. Aber auch bei den anderen Leiden, die die Gangrän nach sich ziehen, finden wir häufig Herzinsuffizienz, Nephritis und ähnliche Komplikationen, welche eine Kontraindikation gegen die Anwendung der allgemeinen Narkose bilden. Man bedient sich in solchen Fällen der lokalen oder noch besser, wenn es sich um Erkrankungen an den unteren Extremitäten handelt, der lumbalen Anästhesie.

V. Wundheilung.

Bei der Heilung tieferer Wunden unterscheiden wir die Sanatio per primam intentionem und die Sanatio per secundam intentionem, obgleich es sich, streng genommen, in beiden Fällen um den gleichen Prozeß handelt.

Sanatio per primam intentionem.

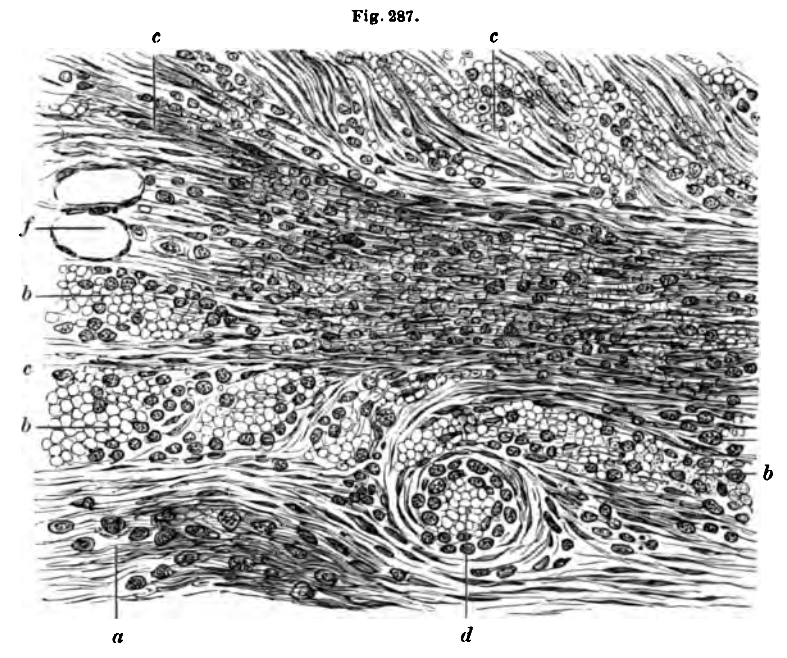
Per primam intentionem heilen glatte Stich- und Schnittwunden, wenn ihre Ränder sich von selbst oder von einer Naht gehalten, fest aneinander legen und keine Verunreinigung mit Bakterien stattgefunden hat. Eine derartige Wundheilung nimmt 4—8 Tage in Anspruch. Durch den Reiz des Traumas entwickelt sich eine, allerdings nur mikroskopisch nachweisbare, leichte, hyperämische Entzündung, infolge deren zuerst aus den Geweben der Wunde eine fibrinöse Flüssigkeit ausgeschieden wird, welche alle vorhandenen Lücken und Spalten ausfüllt und eine Verklebung der Wundflächen herbeiführt. Bereits 3—4 Stunden nach der Verletzung wandern mono- und polynukleäre Leukozyten in gleicher Weise, wie dies bei der Entzündung (s. S. 316) beschrieben wurde, aus und dringen auch in die Fibrinschicht ein. Durch Produktion bakterizider Stoffe und Phagozytose (s. S. 315) vernichten sie die etwa noch vorhandenen infektiösen Keime. Bald entwickeln sich dann aus dem vorhandenen Bindegewebe die Bildungszellen desselben, die Fibroblasten (Fig. 287). Diese anfangs rundlichen Zellen werden später oval, dann spindelförmig und wandeln sich schließlich in ein zellarmes, immer mehr sich verdichtendes fibrilläres Gewebe um, während gleichzeitig das Fibrin der Wunde resorbiert wird (Fig. 288 u. 289). Inzwischen findet eine Vaskularisation des neugebildeten Narbengewebes in der Weise statt, daß an den Kapillaren solide Auswüchse der Endothelien hervorsprossen, die später hohl werden, sich miteinander vereinen und so ein neues Gefäßnetz bilden. Durch Anlagerung muskulöser und elastischer, aus der Wand der alten Gefäße hervorwachsender Fasern an die neugebildeten zarten Kapillaren, entstehen Venen und Arterien (Fig. 290). Von den Seiten her schiebt sich endlich das Epithel vor und bedeckt den feinen schmalen Wundsaum.

Sanatio per secundam intentionem.

Genau dieselben Vorgänge, nur in wesentlich verstärktem Maße, spielen sich bei der Heilung per secundam intentionem ab, die wir dann beobachten, wenn infolge Klaffens der Wundränder oder eitriger Absonderung bei vorhandener Infektion die von den Geweben produzierte fibrinöse Flüssigkeit keine sofortige Verklebung der Wundränder bewirkt hat. Der vorhandene Defekt muß dann durch Neubildung verhältnismäßig größerer Mengen von Bindegewebe ausgefüllt werden. Die lokale Entzündung der Wunde ist eine viel intensivere und es sondert

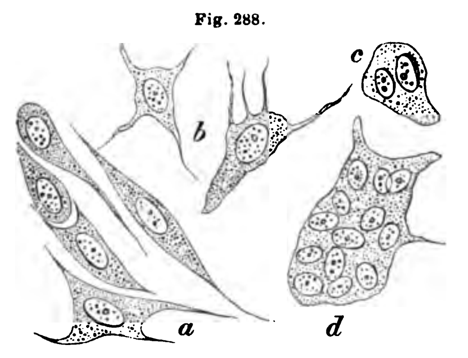
sich ein seröses, blutigseröses oder auch eitriges Exsudat ab. Etwa vom dritten Tage an erkennt man in der Wunde auch makroskopisch kleine,

Fig. 287.



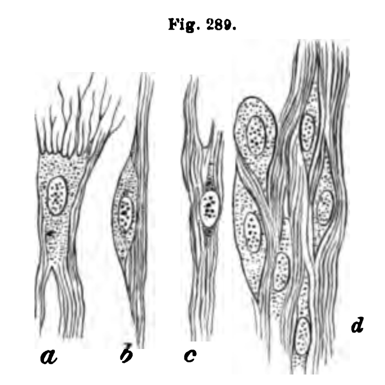
26 Stunden alte Wunde. Der Wundspalt verläuft quer durch das Bild. Er ist erfüllt von einer glasigen streifigen Masse *c*, die von meist zerfallenden roten Blutkörperchen, von ein- und mehrkernigen Leukozyten sowie von Spindelzellen durchsetzt ist und an den Rändern allmählich in das Gewebe übergeht. Bei *b* sieht man rote und weiße Blutkörperchen in Gewebsspalten liegen, bei *d* befinden dieselben sich in einem Gefäß. Bei *a* bemerkt man Veränderungen der zelligen Elemente, Vergrößerung, Kernteilungsfiguren usw. *f* Fettgewebe.

Fig. 288.



Zellen aus einer Wundgranulation. Nach *Ziegler*. *a* Protoplasmareiche Fibroblasten. *b* Desgleichen mit pseudopodienartigen Ausläufern. *c* Zwei-, *d* mehrkernige Zelle.

Fig. 289.



Umwandlung der Fibroblasten in Bindegewebe. (Nach *Ziegler*.) *a—d* zeigt die allmähliche Umwandlung an.

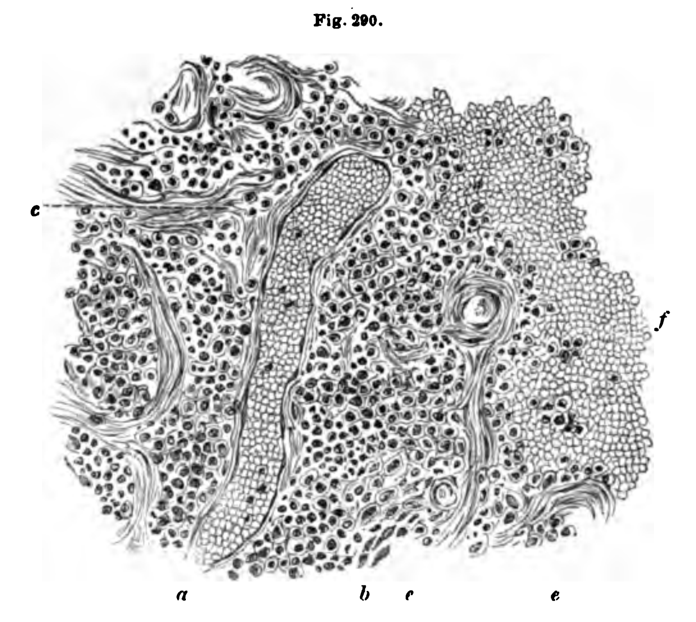
leicht blutende Fleischwärzchen, die Granulationen, die dem neugebildeten Bindegewebe entsprechen und deren jedes ein schlingenförmiges Gefäßchen enthält. Bei starker Eiterung können diese Granulationen gleichfalls

wieder eitrig zerfallen. Allmählich füllen sie die ganze Wunde aus und verwandeln sich zu derbem Bindegewebe.

Bei Wunden der äußeren Haut oder Schleimhaut schiebt sich dann, wie bei der primären Heilung, das Epithel vom Rande her allmählich über die Granulationen. In manchen Fällen schießen letztere aber auch infolge des entzündlichen Reizes der Wunde über das Niveau der Haut bzw. der Schleimhaut hinaus, so daß pilzförmige Wucherungen entstehen, die man mit dem Namen Caro luxurians oder wildes Fleisch belegt hat. Die Epithelialisierung wird hierdurch natürlich aufgehalten (s. S. 149).

Narbe. Die Wundheilung erfolgt also bei beiden eben geschilderten Arten unter Bildung einer Narbe, nur mit dem Unterschiede, daß letztere bei

Fig. 290.



Junge Granulation. *a* Blutgefüllte Kapillare. An den Seiten derselben erkennt man längs des Endothels geringe Mengen spindelförmiger Bindegewebszellen, aus denen sich die Adventitia entwickelt. *b* Spindelzellen. *c* Derbere Bindegewebszüge, in denselben bei *e* leere Gefäße. *f* Sinusartiger, mit Blut gefüllter Hohlraum.

der primären Heilung sehr fein, bei der sekundären wesentlich gröber ist. Infolge des bedeutenden Gefäßreichtums hat jede Narbe im Anfange eine blaurötliche Färbung. Im weiteren Verlaufe obliterieren die Gefäße wieder, und da das Narbengewebe außerdem stark schrumpft, erscheint die Narbe als weißer harter Strang, der bei primärer Heilung allerdings kaum erkennbar sein kann. Infolge starker Narbenschrumpfung kann es zur Entstehung von Kontrakturen, z. B. zu Ektropien der Augenlider, Verzerrungen des Gesichtes, Fixation einzelner Gliedmaßen usw. kommen. Findet nach Abschluß der Heilung auch noch neben der Schrumpfung eine weitere Wucherung des Bindegewebes statt, so bildet

sich eine hypertrophische Narbe, ein Keloid (s. S. 212). Den Narben der Haut, deren Epidermis sehr dünn und leicht verletzlich ist, fehlen der Papillarkörper, die elastischen Fasern, die Nerven und das Pigment. Talg- und Schweißdrüsen, sowie Haarbälge bilden sich nur dann wieder, wenn Reste von ihnen vorhanden waren.

In vorstehender Weise vollzieht sich die Heilung allen Wunden, indem stets von dem vorhandenen Stützgewebe die Produktion des Narbengewebes ausgeht. Dementsprechend findet im Zentralnervensystem diese Neubildung von den Gliazellen aus statt. Auch verletzte und unterbundene Gefäße vernarben in analoger Weise. Bei der Heilung des Knochens und Knorpels geht das Granulationsgewebe aus dem Periost und dem Knochenmark bzw. aus dem Perichondrium hervor. Es hat jedoch die Fähigkeit, sich später in das entsprechende Gewebe umzuwandeln. In drüsigen Organen dringen wohl manchmal auch einzelne Drüsenwucherungen in das Granulationsgewebe ein, doch wird niemals normal funktionierendes Parenchym wieder gebildet. Nur bei der Heilung peripherer Nerven wird das zwischen den Stümpfen entstandene Granulationsgewebe schon frühzeitig von Nervenfasern durchsetzt, die aus dem zentralen Stumpfe hervorwachsen und in den peripheren eindringen. Auf diese Art können selbst größere Nervendefekte ausgefüllt werden. Erreichen die aus dem zentralen Stumpfe hervorwuchernden Fasern den peripheren Stumpf aber nicht, so rollen sie sich manchmal mit dem Bindegewebe zusammen zu schmerzhaften Knäueln auf; es entstehen die sog. Durchschneidungs- oder Amputationsneurome (s. S. 132, 268).

Heilung oberflächlicher Hautdefekte.

Oberflächliche Hautdefekte, z. B. Abschürfungen, heilen, wenn das Rete Malpighi noch erhalten ist, dadurch, daß von ihm aus eine Neubildung von Epithelien stattfindet. Sind ferner noch Reste der Talg- und Schweißdrüsen sowie der Haarbälge vorhanden, so geht auch vom Epithel ihrer Ausführungsgänge die Epithelialisierung der Wundfläche aus. Die betreffenden Stellen erscheinen dann als mattgraue Inseln auf den roten Granulationen, weswegen man auch von inselförmiger Überhäutung spricht. Außerdem schiebt sich von den Rändern her gleichfalls Epithel über den Defekt, welches beim Vorhandensein von Granulationen auch in dessen Einsenkungen und Spalten eindringt und diese ausfüllt, so daß es zu atypischen Epithelwucherungen kommt (Fig. 291).

Heilung unter dem Schorf.

Die gleichen Vorgänge beobachtet man bei der Heilung unter dem Schorf, wenn also die Wundfläche von einem aus geronnenem Blute, Wundsekret oder nekrotischem Gewebe bestehenden Schorf bedeckt ist. Dieser letztere fällt von selbst ab, wenn die Heilung beendet ist.

Heilung oberflächlicher Schleimhautdefekte.

Bei oberflächlichen Schleimhautdefekten erfolgt die Regeneration des Epithels von den vorhandenen Drüsen aus oder, indem es sich von der gesunden Umgebung her allmählich über die Wunde hinüberschiebt. Die hierbei zu beobachtenden Vorgänge entsprechen genau denen bei der Heilung oberflächlicher Hautdefekte.

Sachregister.

Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.

L.

T.

U.

V.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.





M31 Kuester, E.G.F.
K95 Allgemeine Chirurgie.
1908 70287

NAME	DATE DUE

